

Untersuchungen über die
Häufigkeit der Struma congenita im Einzugsgebiet
der I. Universitäts-Frauenklinik in München

Ein Beitrag zum augenblicklichen Stand
der Struma prophylaxe in Bayern

von

XAVER MOSER

Aus der I. Frauenklinik und Hebammenschule der
Universität München
Direktor: Professor Dr. W. Bickenbach

Untersuchungen über die
Häufigkeit der Struma congenita
im Einzugsgebiet der I. Universitäts - Frauen-
klinik in München

Ein Beitrag zum augenblicklichen Stand der Struma -
prophylaxe in Bayern.

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität zu München
vorgelegt von

Xaver Moser
aus Teublitz (Opf)

München 1959



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Referent Priv. Doz. Dr. med. G. Martius
2. Referent Prof. Dr. med. W. Bickenbach
Dekan Prof. Dr. med. K. Kolle

Tag der mündlichen Prüfung.....*4. Aug. 1955*.....



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis =====

	Seite
I. Einleitung	5
II. Methodik und Technik der Schilddrüsen - untersuchungen	5
1. Bei Neugeborenen	5
2. Bei Müttern	6
III. Untersuchungsergebnisse	7
1. Häufigkeit der Schilddrüsenvergrö- serungen bei Neugeborenen	7
2. Häufigkeit der Schilddrüsenvergrö- serungen bei Müttern	10
3. Beziehungen zwischen mütterlichen und kindlichen Strumen	13
4. Geographische Verteilung der Strumen	15
5. Siedlungsgröße und Neugeborenenstruma	16
6. Ordnungszahl der Geburt und Struma congenita	17
7. Alter der Mutter und Struma congenita	18
8. Geschlecht des Kindes und Struma congenita	19
9. Schwangerschaftsdauer und Struma congenita	19
10. Geburtsgewicht und Struma congenita	21
11. Entbindende Operationen und Struma congenita	22
IV. Untersuchungen über den Vollsalzverbrauch	23
1. Häufigkeit der mütterlichen Schild - drüsenvergrößerungen	24
2. Jodsalzverbrauch	24
3. Alter der Mütter mit und ohne Schild - drüsenvergrößerungen	28
V. Besprechung der Ergebnisse	29
VI. Das Fluor - Vollsalz	41
VII. Zusammenfassung	55
VIII. Literaturverzeichnis	58
Lebenslauf	62

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Struma congenita und der Struma der Erwachsenen. Sie hat das Ziel, die Häufigkeit dieser Schilddrüsenvergrößerungen im Einzugsgebiet der I. Universitäts-Frauenklinik in München festzustellen. Die Ergebnisse der sich über den Zeitraum von mehr als 2 Jahren erstreckenden Untersuchungen, die analog einer ähnlichen Untersuchung an der Tübinger Universitäts-Frauenklinik durch G. M a r t i u s durchgeführt wurden, sollen einen Überblick über die Kropfverhältnisse in diesem Gebiet vermitteln.

Es ist seit langem bekannt, daß in Bayern und vorallem im Alpengebiet die Struma endemisch auftritt, eine Tatsache, die immer wieder Veranlassung war, eine gezielte oder sogar allgemeine Strumaprophylaxe zu empfehlen. Aus diesem Grunde soll in der vorliegenden Arbeit zugleich versucht werden, die Frage zu beantworten, in welcher Häufigkeit die Struma bei Erwachsenen und Neugeborenen mit und ohne Strumaprophylaxe vorkommt, bzw. welche Prophylaxeart zur Zeit als die beste anzusehen ist.

II. Methodik und Technik der Schilddrüsen- untersuchungen.

1. Die Schilddrüsenuntersuchungen bei Neugeborenen.

Die Technik und Methodik, die Schilddrüsen bei Neugeborenen zu untersuchen und festgestellte Schilddrüsenvergrößerungen richtig zu werten, erfordert einige Übung. Um untersuchungstechnische Fehlermöglichkeiten weitestgehend ausschließen zu können und Vergleichsmöglichkeiten mit den oben erwähnten Untersuchungen von G. M a r t i u s zu schaffen, wurde an der I. Universitäts-Frauenklinik in München die gleiche Technik wie an der Tübinger Universitäts-Frauenklinik angewandt.

Es wurde dabei folgendermaßen vorgegangen:

die linke Hand des Untersuchers wird zur besseren Sichtbarmachung der vorderen Halspartie bei Neugeborenen unter dessen Nacken geschoben und das Kind etwas angehoben. Mit der Inspection und Palpation des Halses wird bis zum entspannten Zurücksinken des Kopfes gewartet. Mit dem rechten Zeige- und Mittelfinger fühlt man den Isthmus der Schilddrüse vor der Trachea dicht über dem Manubrium sterni und beiderseits etwas seitlich davon die Seitenlappen. Auf diese Weise ist es sehr schnell möglich, sich einen wirklichen Eindruck von der Größe der Struma auch beim Neugeborenen zu verschaffen.

Um auch bei den vorliegenden Untersuchungen den Untersuchungsfehler möglichst klein zu halten, wurde entsprechend den Tübinger Untersuchungen in Anlehnung an W e s p i auch die vereinfachte Unterteilung der Schilddrüsenbefunde beibehalten.

Dabei wurden folgende Befunde unterschieden:

- a) Nicht fühlbare Schilddrüsen
- b) Eben fühlbare Schilddrüsen
- c) Fühlbare Schilddrüsen
- d) Deutlich fühlbare Schilddrüsen
- e) Sichtbare Schilddrüsen

Die Befunde a) und b) wurden als normale Befunde von den pathologischen Befunden c) - d) abgetrennt.

2. Die Schilddrüsenuntersuchung bei Müttern.

Die Untersuchung der mütterlichen Schilddrüsen erfolgte auf die allgemein übliche Art der Palpation der vorderen Halspartie bzw. des Halses mit beiden Händen. Für die Rubrizierung der mütterlichen Schilddrüsenbefunde wurde folgende Einteilung gewählt:

- a) Normale Schilddrüsen einschließlich der leichten Schwangerschaftsvergrößerungen
- b) Struma diffusa

- c) Struma nodosa
- d) Struma permagna
- e) Strumektomien mit und ohne Rezidiv

Um weiterhin Vergleichsmöglichkeiten mit den in Tübingen angestellten Untersuchungen und den dabei angeführten Zusammenhängen und Beziehungen zwischen kindlichen und mütterlichen Strumabefunden zu haben, wurden von den Müttern ferner folgende Angaben registriert: Alter, Wohnort, Landkreis, Siedlungsdichte, Anzahl der Geburten bzw. Fehlgeburten und evtl. vorgenommene entbindende Operationen.

Für die Befragung über den Vollsalzverbrauch, die in der Zeit vom 1.3. - 30.3.1957 stattfand, wurden neben den Frauen der geburtshilflichen Station auch die Patientinnen der septischen Abteilung und der Bestrahlungsstationen mit einbezogen.

III. Untersuchungsergebnisse.

1. Die Häufigkeit der Schilddrüsenvergrößerungen bei Neugeborenen in der I. Universitäts-Frauenklinik in München.

In der Zeit vom 1.1.1955 bis 31.12.1956 wurden in der I. Universitäts-Frauenklinik 3 465 lebende Kinder geboren. Davon 2 921 Kinder auf der allgemeinen Station, 544 Kinder auf der privaten Station. Von den 3 465 Neugeborenen hatten 727 = 20,97 % eine Schilddrüsenvergrößerung. Auf der allgemeinen Station war die Frequenz mit 21,44 % höher als auf der privaten mit 18,30 %. Die Häufigkeiten der Schilddrüsenvergrößerungen gehen im einzelnen aus Tabelle 1 hervor:

Tab.1: Schilddrüsenbefunde bei 3 465 Neugeborenen.

Schilddrüsenbefunde	Gesamt	Allgemeine Station %	Privat- station %
Nicht fühlbar	70,64	70,04	73,90
Eben fühlbar	8,39	8,52	7,72
Summe der normalen Befunde	79,03	78,56	81,62
Fühlbar	11,86	12,29	9,37
Deutlich fühlbar	5,97	6,05	4,78
Sichtbar	3,14	3,09	4,23
Summe der patholog. Befunde	20,97	21,44	18,38

Ein Vergleich der in Prozenten ausgedrückten Strumahäufigkeiten zwischen den Kindern auf der allgemeinen Station, der Privatstation sowie zwischen der Gesamtzahl der Neugeborenen läßt bei den einzelnen Befunden keine allzu großen Unterschiede erkennen.

Zur besseren Vergleichsmöglichkeit seien in Tabelle 2 die von G. M a r t i u s in Tübingen gefundenen Werte angeführt:

Tab.2: Schilddrüsenbefunde von 2 658 Neugeborenen
in Tübingen.

Schilddrüsenbefunde	Gesamt %	allgem.St. %	priv.St. %
Nicht fühlbar	73,18	71,10	82,31
Eben fühlbar	5,49	5,45	5,69
Summe der normalen Befunde	78,67	76,55	88,00
Fühlbar	6,51	6,88	4,88
Deutlich fühlbar	6,28	6,78	4,07
Sichtbar	8,54	9,79	3,05
Summe der patholog. Befunde	21,33	23,45	12,00

Vergleichen wir die Ergebnisse der Tabelle 1 und 2, so fallen einmal die Unterschiede bei den fühlbaren Strumen auf. In der Münchner Untersuchungsreihe liegen die angegebenen Werte fast um 50 % über den Werten in der Tübinger Untersuchungsreihe. Bei den sichtbaren Neonatenstrumen fallen die Unterschiede noch deutlicher ins Auge. Mit Ausnahme der Strumafrequenzen auf den privaten Stationen liegen die Ergebnisse von München fast um 75 % unter den Ergebnissen von Tübingen. Während im Tübinger Kollektiv 8,5% bzw. 9,7% aller Neugeborenen mit einer sichtbaren Struma congenita behaftet sind, sind es in München nur 3 % aller Kinder, d.h., daß in München demnach nur ein relativ kleiner Teil der Neugeborenen mit einer sichtbaren Struma geboren wird. Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß in München über die Hälfte aller Strumakinder eine fühlbare Struma congenita aufweist, während in Tübingen dagegen mehr Kinder mit einer sichtbaren Struma geboren werden als mit einer nur fühlbaren Struma congenita.

Alle übrigen Befunde bewegen sich mit geringen prozentualen Unterschieden in denselben Größenordnungen. Eine Ausnahme machen lediglich die Privatstationen, die in München mit 18,3% eine stärkere Kropfhäufigkeit bei Neugeborenen aufweist als in Tübingen mit 12 %.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen aus Tübingen erlauben die Ergebnisse der Münchner Untersuchungsreihe einen ziemlich sicheren Rückschluß auf die pathologische Häufigkeit der Struma bei Erwachsenen und Neugeborenen in München und näherer Umgebung. Fast 70 % aller untersuchten Mütter hatten nämlich ihren Wohnsitz in der Stadt München selber und weitere 11 % kamen aus dem Landkreis München, der mit über 100 000 Einwohnern der größte von Süddeutschland ist und fast großstädtischen Charakter hat. Infolge besserer Lebensbedingungen, besonders im Hinblick auf die Ernährung (s.S.) sind diese Befunde umso wichtiger, da diese Zahlen aus dem eben genannten Grund sicher keine Überbewertung darstellen.

Ein Vergleich mit einer kropfarmen Gegend in Süddeutschland selber ist nicht möglich, da dieses Gebiet schon

seit altersher als Endemiegebiet bekannt ist. Ein Vergleich mit den Ergebnissen aus München, Tübingen und Göttingen ist aber insofern zulässig, da von G. M a r t i u s in den genannten Universitätskliniken die Schilddrüsenbefunde der Neugeborenen nach gleichen Gesichtspunkten gewertet und untersucht wurden. Der Autor untersuchte und verglich die Schilddrüsenbefunde von Neugeborenen aus der Tübinger Universitäts-Frauenklinik mit denen in einer kropffarmen Gegend gelegenen Universitäts-Frauenklinik Göttingen und fand bei 100 Neugeborenen 91 normale und nur 2 fühlbare und 7 eben fühlbare Schilddrüsen.

2. Die Häufigkeit der mütterlichen Schilddrüsenvergrößerungen.

Von 2.921 Müttern, die an der I. Universitäts-Frauenklinik in München untersucht wurden, wiesen 781 = 26,73 % auf den allgemeinen Stationen eine Struma auf, während sich bei den übrigen 2.140 = 73,27 % Müttern eine normale Schilddrüse fand. Zu den normalen Schilddrüsen zählten, wie bereits gesagt, auch die leichten diffusen Schwellungen, die nach S t o e c k e l auch in kropffreien Gebieten als sogenannte Schwangerschaftshypertrophie bei 70 - 80 % aller Graviden auftreten. Aus diesem Grunde ist bei Kropfuntersuchungen von Schwangeren und Wöchnerinnen neben der Quantität auch besonders auf die Qualität der Schilddrüse zu achten (G. M a r t i u s).

Die folgenden Tabellen 3 und 4 zeigen die verschiedenen Arten der Schilddrüsenbefunde mit ihrer prozentualen Häufigkeit.

Tab.3: Die verschiedenen Arten der mütterlichen Schilddrüsenbefunde und ihre Häufigkeit in München.

Schilddrüsenbefunde	Gesamt %	Allgem.St. %	Priv. St. %
Normale Schilddrüsen einschließlich der leichten Schwangerschaftsvergrößerung	75,24	73,27	84,93
Diffuse Kröpfe	18,49	19,30	14,07
Knotige Kröpfe	2,89	3,60	1,29
Große Kröpfe	0,65	0,71	-
Strumektomien	2,73	3,12	1,11
ohne	19,78	20,00	100,00
mit Rezidiv	80,22	80,00	-

Als Vergleich seien die Ergebnisse der Untersuchungen aus Tübingen angeführt.

Tab.4: Die verschiedenen Arten der mütterlichen Schilddrüsenbefunde und ihre Häufigkeit an der Tübinger Universitäts-Frauenklinik.

Schilddrüsenbefunde	Gesamt %
Normale Schilddrüsenbefunde einschließlich der leichten Schwangerschaftsvergrößerungen	63,84
Diffuse Kröpfe	22,12
Knotige Kröpfe	9,08
Große Kröpfe	2,20
Strumektomien	2,76
ohne	79,66
mit Rezidiv	20,34

Vergleicht man die einzelnen Befunde in der für München geltenden Tabelle (Tab.3), so fallen die prozentualen Unterschiede bei den normalen mütterlichen Schilddrüsenbefunden auf. Mit etwa 10 % Unterschied weisen nämlich die Mütter der privaten Station in München eine geringere Kropfhäufigkeit auf als die Gesamtzahl der Mütter und die der allgemeinen Stationen. Bei den kindlichen Schilddrüsenbefunden auf der privaten Station dagegen beträgt dieser Unterschied in München kaum 3 %. Bei den diffusen Strumen verkleinert sich der Unterschied auf rund 4 % und nimmt bei den knotigen Strumen noch weiter ab. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß auf der privaten Station in München kein großer Kropf gefunden wurde.

Merkwürdig ist die Tatsache, daß G. M a r t i u s bei den Müttern in Tübingen in 36,16 % aller untersuchten Fälle eine Struma fand, was einen durchschnittlich 10 % höheren Strumabefall bedeutet, während sich die kindlichen Strumahäufigkeiten in München und Tübingen ungefähr in den gleichen Größenordnungen bewegen. Die diffusen Strumen stellen ebenso wie in Tübingen die größte Gruppe dar. Gleich hoch ist die Zahl der strumektomierten Frauen mit $91 = 2,76 \%$, von denen $9 = 19,78 \%$ ein Rezidiv aufweisen.

Abgesehen von der vorher festgestellten Differenz zwischen der mütterlichen Strumahäufigkeit in Tübingen und München aber weist die Tatsache, daß in München ein Viertel aller untersuchten Mütter mit einer Struma behaftet sind, auf die Unzulänglichkeit der bisherigen Strumaprophylaxe hin. Wenn schon Mütter aus einer Großstadt eine so große Strumahäufigkeit aufweisen, dann ist der Strumabefall bei Müttern in ländlichen Gebieten sicher noch größer, da, wie allgemein bekannt ist, auf dem Land die Prophylaxemaßnahmen ohne Zweifel immer weniger intensiv durchgeführt werden als in der Stadt.

3. Die Beziehungen der mütterlichen und kindlichen Strumen.

Auf Grund der Ergebnisse aus den Münchner Untersuchungen kann man die Frage nach einem Unterschied in der Häufigkeit der Struma congenita bei Müttern mit und ohne Kropf mit folgenden Zahlen beantworten.

Vorweggenommen sei, daß die Ergebnisse aus Tübingen der Einfachheit halber in der folgenden Zusammenstellung neben den Ergebnissen aus München angeführt sind:

	München	Tübingen	
1. Mütter ohne Kropf	15,24 %	17,58 %	angeborene Strumen bei Kindern
2. Mütter mit Kropf	43,76 %	34,41 %	angeborene Strumen bei Kindern
3. Kinder ohne Struma	17,24 %	31,06 %	mütterliche Kröpfe
4. Kinder mit Struma	49,85 %	52,57 %	mütterliche Kröpfe

Ein Vergleich der Ergebnisse aus München und Tübingen zeigt beträchtliche Unterschiede zwischen den Gruppen 1 und 2 bzw. 3 und 4. Wie aus der Zusammenstellung zu ersehen ist, bestehen zwischen den einzelnen Ergebnissen teils Unterschiede von über 50 %. Bei Kindern der Gruppe 1, deren Mütter keinen Kropf haben, wurde nur in 15,2 % aller Fälle eine Struma congenita gefunden. Bei Kindern aber, deren Mütter mit einem Kropf behaftet sind, fand sich in 43,7 % aller Fälle eine Struma congenita. Der prozentuale Unterschied beträgt also zwischen beiden Gruppen fast 75 %.

Ähnlich sind die Ergebnisse in den Gruppen 3 und 4. Auf Kinder ohne Struma congenita treffen nur 17,2 % Mütter mit Kröpfen, während fast die Hälfte aller Neugeborenen mit einer Struma congenita ebenfalls von Mütter, bei denen eine Struma festgestellt wurde, geboren wurden. Die ähnlichen Ergebnissen aus Tübingen bestätigen diese Feststellung ebenfalls.

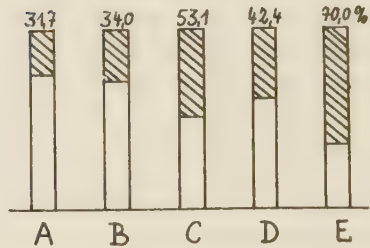
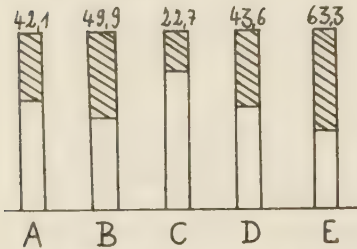
Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Häufigkeit der kindlichen Strumen bei den verschiedenen Arten der mütterlichen Schilddrüsenvergrößerungen in München und Tübingen.

Kindliche Strumen

Kindliche Strumen

in München

in Tübingen



A = diffuse Kröpfe B = knotige Kröpfe C = große Kröpfe
D = Strumektomien E = Strumektomien mit Rezidiv

Abbg. 1 und 2: Die Häufigkeiten der kindlichen Strumen bei den verschiedenen Arten von mütterlichen Kröpfen.

Auf Grund der Ergebnisse dieses Vergleiches am Tübinger Kollektiv kam G. M a r t i u s zu dem Schluß, daß die Häufigkeit der kindlichen Strumen bei den diffusen Strumen der Mütter am geringsten ist und bei den knotigen und großen Kröpfen zunimmt. (Abbildung 3).

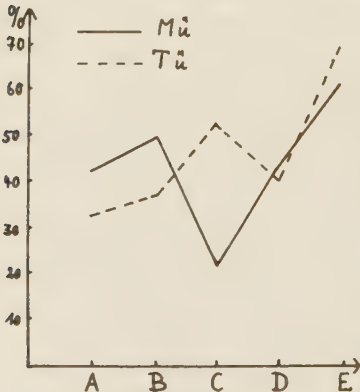


Abb.3: Zunahme der kindlichen Strumen gegen die knotigen und großen Strumen.

Die den Tübingern Ergebnissen entsprechende Kurve rechtfertigt diese Annahme. Diese Tatsache kommt auch durch den berechneten Korrelationskoeffizienten $r=0,957$ und die statistisch gesicherte steigende Reihe zum Ausdruck. Im Münchner Beispiel scheint dies nicht der Fall zu sein, da sich für $r=0,115$ ergibt. Die Mütter mit großen Strumen machen infolge einer erheblichen Abweichung in dieser Untersuchungsreihe eine Ausnahme, da sich bei deren Neugeborenen eine geringere Strumahäufigkeit

fand. Hierbei kann es sich jedoch um einen statistischen Fehler handeln, da speziell für diese Untersuchung in München nur eine relativ kleine Anzahl von Müttern zur Verfügung stand. Diese Kurve kann daher kein genaues Bild ergeben.

4. Die geographische Verteilung der Neugeborenenstrumen.

Das Einzugsgebiet für die geburtshilflichen Stationen der I. Universitäts-Frauenklinik in München setzt sich zusammen aus der rund 1 Million Einwohner zählenden Stadt München, dem Kreis München Land und folgenden näher oder entfernter liegenden Landkreisen: Dachau, Ebersberg, Erding, Freising, Fürstenfeldbruck, Miesbach, Starnberg, Rosenheim und Wolfratshausen. Zum weiteren Einzugsgebiet gehören große Gebietsteile von Schwaben, Franken, Oberpfalz, Niederbayern, vom Bayerischen Wald und im Süden fast das ganze Alpengebiet. Die Zahl der Patientinnen aus den weiter entfernt liegenden Landkreisen betrug aber nur einige wenige Fälle, so daß sie lediglich zeigen können, daß sich kropffreie Gebiete in dem Einzugsgebiet der I. Universitäts-Frauenklinik in München nicht finden lassen, wie dies auch G. M a r t i u s für das Einzugsgebiet der Frauenklinik in Tübingen feststellen konnte.

Tabelle 5: Die Häufigkeit der Neugeborenenstrumen in den einzelnen Kreisen.

Kreis	n	n der Struma cong.	%
München Stadt	2 413	479	19,4
München Land	394	91	27,1
Dachau	20	3	15,0
Ebersberg	65	20	30,8
Erding	45	15	33,3
Freising	68	12	17,6
Fürstenfeldbruck	56	15	27,0
Miesbach	23	4	18,9
Rosenheim	22	10	45,4
Starnberg	65	11	16,9
Wolfratshausen	57	22	38,6

5. Siedlungsgröße und Neugeborenenstruma.

Die Beziehungen zwischen der Einwohnerzahl einer Ortschaft und der Frequenz der Neonatenstrumen zeigt die Tabelle 7. Sämtliche von den Müttern angegebene Wohnorte wurden nach der Größe der Einwohnerzahl in 4 Gruppen eingeteilt und für jede Gruppe die Häufigkeit der Neugeborenenstrumen errechnet. Zur besseren Vergleichsmöglichkeit werden in der folgenden Tabelle auch die Ergebnisse aus Tübingen neben den Ergebnissen der Münchner Untersuchungsreihe angeführt.

Tab.7: Siedlungsgröße und Struma congenita.

Einwohnerzahl	München %	Tübingen %
30 000-100 000	18,3	17,88
5 000- 30 000	18,9	30,51
1000- 5 000	24,27	30,59
-1000	29,95	37,65

Wie sich aus den Ergebnissen ersehen läßt, ist die kindliche Strumahäufigkeit in Ortschaften mit weniger als 1 000 Einwohnern am größten und nimmt bei steigender Einwohnerzahl eines Ortes ab. Prozentual bestehen zwar zwischen beiden Untersuchungsreihen Unterschiede, die graphische Darstellung der einzelnen Ergebnisse zeigt jedoch für beide Kurven einen fast gleichmässigen Verlauf.

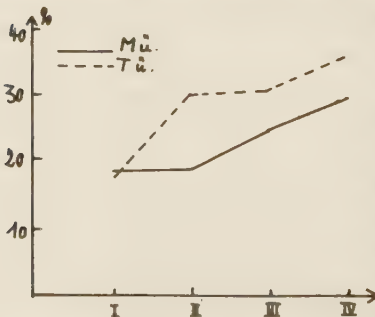


Abb.4: Siedlungsgröße und Struma congenita.

Daraus ergibt sich, mit der Feststellung von g. M a r t i u s übereinstimmend die Tatsache, daß Einwohnerzahl und Häufigkeit der Struma congenita in einem umgekehrten Verhältnis zueinander stehen. Damit erklären sich auch z.T. die Schwankungen in Tab.5, da diese Kreise in Bezug auf die Größe ihrer Ortschaften eine teils sehr unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen.

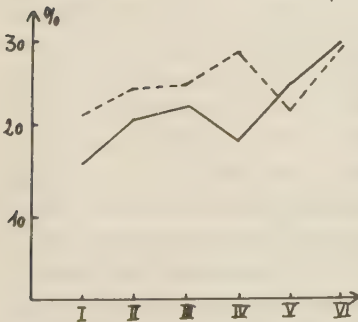
6. Ordnungszahl der Geburt und Struma congenita.

Die Frage nach der Abhängigkeit der Entwicklung einer Struma congenita von der Zahl der vorausgegangenen Graviditäten lässt sich auf Grund der Untersuchungsergebnisse damit beantworten, daß bei Kindern der Mehr- und Vielgebärenden die die Struma congenita deutlich häufiger als bei Kindern von Erstgebärenden ist. Die in Tabelle 8 angeführten Ergebnisse der in München und von G. M a r t i u s in Tübingen durchgeführten Untersuchungen lassen die zunehmende Häufigkeit der Struma congenita mit steigender Geburtenzahl deutlich erkennen.

Zur besseren Vergleichsmöglichkeit sind die Ergebnisse aus Tübingen noch in der gleichen Tabelle gegenübergestellt.

Tab.8: Häufigkeit der kindlichen Strumen bei Erst-, Mehr- und Vielgebärenden.

Ordnungszahl der Geburt	Kindliche München	Strumen in % Tübingen
I. Gebärende	17,64	21,84
II. "	21,51	24,31
III. "	23,18	25,63
IV. "	18,71	28,47
V. "	25,71	22,06
VI. "	30,55	29,31
VII. "	44,4	-



Die graphische Darstellung der Ergebnisse läßt sowohl für die Münchner Untersuchungsreihe wie für die Tübinger Resultate einen annähernd gleichen Verlauf erkennen.

Auf Grund der steigenden Zahl der Neugeborenenkröpfe bei Mehr- und Vielgebärenden nimmt die Wahrscheinlichkeit, daß ein Kind eine Struma congenita mit auf die Welt bringt, mit der Ordnungszahl

Abb.5: Häufigkeit der kindlichen Strumen und Ordnungszahl der Geburt.

der Geburt zu. Die Ergebnisse der Häufigkeitsberechnung von Erst-, Mehr- und Vielgebärenden bei Kindern mit und ohne Struma congenita zeigen ebenfalls wie in Tübingen ähnliche Ergebnisse.

7. Alter der Mutter und Struma congenita.

Die Durchschnittsalter von 3 465 Müttern, von denen 2 738 Mütter Kinder ohne und 727 Mütter Kinder mit einer Struma congenita geboren haben, sind folgende:

3 465 Mütter	26,6 Jahre
2 738 Mütter von Kindern ohne Struma	26,2 "
727 Mütter von Kindern mit Struma	27,4 "

Die Untersuchungen an der Tübinger Universitäts-Frauenklinik ergaben folgende Durchschnittsalter:

2 285 Mütter	29,3 Jahre
1 718 Mütter von Kindern ohne Struma	29,1 "
567 Mütter von Kindern mit Struma	29,8 "

Aus dem Vergleich der Durchschnittsalter in den verschiedenen Altersgruppen der Mütter ist zu ersehen, daß in München die Mütter um durchschnittlich 2 bis 3 Jahre jünger sind als in Tübingen. Außerdem weisen die Mütter von Strumakindern gegenüber den Müttern von Kindern ohne Struma congenita in München einen Altersunterschied von 1,2 Jahren auf. Im Tübinger Material fand sich dagegen bei den Müttern der Kinder mit und ohne Struma congenita kein nennenswerter Altersunterschied. Der geringe Altersunterschied von 1,2 Jahren in München ist statistisch aber nicht zu sichern. Die Mütter von Kindern mit Kropf sind also nicht älter als Mütter von Kindern ohne Struma congenita. Weiterhin ergibt sich daraus, daß die Ursache der größeren kindlichen Strumafrequenzen bei den Mehr- und Vielgebärenden gegenüber den Erstgebärenden nicht in dem Alter der Mütter, sondern in der Tatsache zu suchen ist, daß bereits Graviditäten, die mit steigender Zahl eine steigende

Belastung des mütterlichen Organismus bedeuten, vorausgegangen sind. Damit besteht keinerlei Zusammenhang zwischen dem Alter der Mütter und dem Auftreten der Struma congenita.

8. Geschlecht des Kindes und Struma congenita.

Die Trennung der 727 Kinder mit einer Struma congenita nach ihrem Geschlecht ergibt, daß 369 Mädchen und 358 Knaben sind. Das Überwiegen der weiblichen Neugeborenen läßt sich aber statistisch nicht sichern, obwohl auch im Gesamtmaterial die Mädchen überwiegen.

Im Tübinger Kollektiv ergaben sich bei einer Gesamtzahl von 567 Kindern 51,68 % Mädchen und 48,32 % Knaben mit einer Struma congenita. Auch bei diesen Zahlen konnte das Überwiegen der Mädchen statistisch nicht gesichert werden. Daraus ergibt sich eine gleich große Häufigkeit der Struma congenita bei Knaben und Mädchen.

9. Schwangerschaftsdauer und Struma congenita.

Die Tragzeiten von 727 Kindern mit einer Struma congenita und die von 2 738 Kindern mit normalen Schilddrüsenbefunden wurden ebenso wie in Tübingen mit dem Schwangerschaftszeitmesser nach K a p h i n g s t errechnet. Die Einzelwerte finden sich in der folgenden graphischen Darstellung. (Abb. 6). An durchschnittlichen Werten ergaben sich:

Tragzeiten der Kinder ohne Struma congenita	274 Tage
Tragzeiten der Kinder mit Struma congenita	277 Tage

Wie aus Abbildung 6 zu ersehen ist, zeigen beide Kurven trotz der unterschiedlichen Anzahl der untersuchten Fälle einen fast gleichen Verlauf. Eine statistisch significant längere Schwangerschaftsdauer von Kindern mit einer Struma congenita ist nur in dem Zeitraum von 284-289 Tagen vorhanden, wie aus Abbildung 7 zu ersehen ist. Die Maßgröße t ist in diesem Zeitraum größer als 3. Für alle übrigen Zeiträume ist die Schwangerschaftsdauer bei Kindern mit und ohne Struma conge-

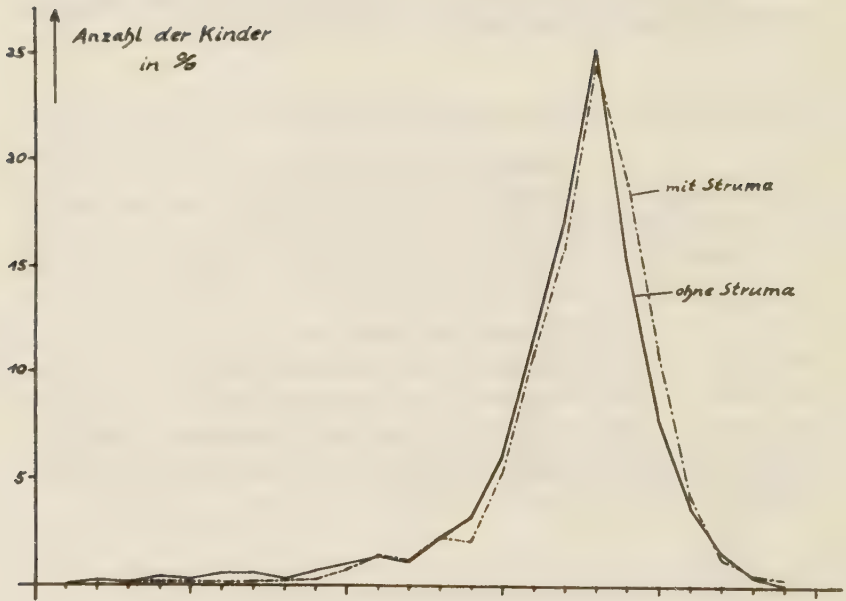


Abb.6: Tragzeiten von Kindern mit und ohne angeborene Struma.

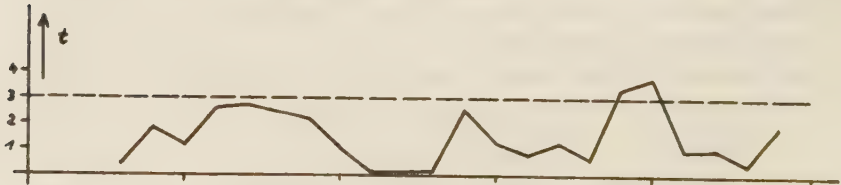


Abb.7: Maß t für die Verschieblichkeit der beiden Kurven in Abbildung 6.

nita statistisch nicht significant. Dieser significanten Zeitraum bewirkt bei der Berechnung der durchschnittlichen Schwangerschaftsdauer bei Kindern mit einer Struma congenita eine Verlängerung um 3 Tage, während bei kropffreien Neugeborenen die Tragzeiten mit 274 Tagen etwas kürzer sind.

In gleicher Weise ergibt die Untersuchung über die Häufigkeit der Schilddrüsenvergrößerungen bei Müttern mit übertragenen Schwangerschaften und bei über 290 Tagen getragenen Kindern keine Beziehungen zwischen Übertragung und Struma der Mütter.

Bei übertragenen Kindern beträgt die Zahl der angeborenen Strumen 24,09 % im Vergleich zu der etwas niedrigeren Zahl von 20,97 % bei allen Kindern.

G. M a r t i u s fand bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse in Tübingen fast übereinstimmende Werte. Die Verteilungskurve der einzelnen Werte der Schwangerschaftsdauer von Kindern mit und ohne Struma zeigten ebenfalls fast den gleichen Verlauf. Im Gegensatz zu München aber überwiegen nach Angaben des Autors bei den Frühgeburten die Kinder ohne Struma. Bei der Berechnung der durchschnittlichen Tragzeit fand er bei Kindern ohne Struma ebenfalls eine um einige Tage kürzere Tragzeit als bei Kindern mit einer Struma congenita. Ebenfalls fand er keine Beziehungen zwischen Übertragung und Struma congenita bzw. mütterlichem Kropf. Der Autor zog daraus den Schluß, daß zwischen Übertragung und Kropf keinerlei Zusammenhang besteht, was durch die Ergebnisse der Münchner Untersuchungsreihe bestätigt wird.

10. Geburtsgewicht und Struma congenita.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse in München konnte, wie Tabelle 9 zeigt, festgestellt werden, daß Kinder mit einer Struma congenita ein durchschnittlich größeres Geburtsgewicht haben als Kinder ohne Schilddrüsenvergrößerungen.

Tab.9: Geburtsgewicht der Kinder mit und ohne Struma congenita.

3 465 Kinder	3 175 g
2 739 Kinder ohne Struma	3 163 g
727 Kinder mit Struma	3 221 g
613 Kinder mit fühlbarer Struma	3 264 g
114 Kinder mit sichtbarer Struma	3 129 g

Für das Tübinger Kollektiv ließen sich folgende durchschnittlichen Geburtsgewichte errechnen:

Tab.10: Geburtsgewicht der Kinder mit und ohne Struma congenita in Tübingen.

2 166 Kinder	3 095 g
1 658 Kinder ohne Struma	3 030 g
508 Kinder mit Struma	3 306 g
296 Kinder mit fühlbarer Struma	3 160 g
212 Kinder mit sichtbarer Struma	3 325 g

G. M a r t i u s kam auf Grund dieser Berechnungen zu dem Schluß, daß das Geburtsgewicht mit der Größe der Struma congenita zunimmt. Da die einzelnen Durchschnittsgewichte der Münchner Untersuchungsreihe ebenfalls eine ansteigende Tendenz zeigen, kann die vom Autor getroffene Feststellung bestätigt werden.

11. Entbindende Operation und Struma congenita.

Da bis jetzt genaue Untersuchungen über einen evtl. Zusammenhang zwischen entbindenden Operationen und Struma congenita nur von G. Martius gemacht wurden, ist es von einigem Interesse, die Ergebnisse aus der in analoger Weise vorgenommenen Untersuchung in München zu vergleichen.

Tabelle 11 zeigt die Frequenzen der Zangen- und Kaiserschnittentbindungen in der Zeit vom 1.1.1955-31.12.1956.

Tab.11: Entbindende Operationen und Struma congenita.

	München	Tübingen
Zangenfrequenz	4,12 %	3,35 %
Strumakinder	3,13 %	2,46 %
Kinder ohne Struma	4,36 %	3,59 %
Kaiserschnittfrequenz	2,66 %	2,93 %
Strumakinder	2,83 %	3,16 %
Kinder ohne Struma	2,98 %	2,87 %

Ein Vergleich der Ergebnisse aus Tübingen und München zeigt nur minimale Unterschiede bei Kindern mit und ohne Struma congenita in der Operationsfrequenz. Demnach können auch die Ergebnisse aus Tübingen in Bezug auf diese Untersuchung bestätigt werden.

IV. Untersuchungen über den Vollsalzverbrauch

Die folgenden Ergebnisse einer Untersuchung über den Vollsalzverbrauch wurden unabhängig von der Untersuchung über den Zusammenhang zwischen mütterlicher und kindlicher Struma gewonnen. Diese Untersuchung erstreckt sich über einen Zeitraum vom 1.2.1957 bis 28.2.1957 und erfaßt sämtliche Patientinnen, die sich in dieser Zeit auf den geburtshilflichen oder gynäkologischen Stationen in der I. Universitäts-Frauenklinik in München befanden, also nicht nur Schwangere und Wöchnerinnen, sondern auch Patientinnen der operativen und der radiologischen Stationen. Die Untersuchung der Frauen, die Rubrizierung und Auswertung der einzelnen Befunde erfolgte dabei jedoch auf dieselbe Art, wie sie für die Untersuchung der Mütter auf Seite 6 angegeben ist.

Neu hinzu kam die Frage nach der Zeitdauer des Vollsalzverbrauches sowie die Frage, wie die Frauen mit dem Vollsatz bekannt wurden.

1. Häufigkeit der mütterlichen Schilddrüsenvergrößerungen.

Die im Monat Februar bei 346 Frauen durchgeführte Befragung über den Vollsalzverbrauch im Haushalt ergab bei einer nebenbei obligatorisch gemachten Untersuchung der mütterlichen Schilddrüsen bei 114 = 32,95 % Frauen eine Struma, während 232 = 67,05 % Frauen eine normale Schilddrüse aufwiesen. In Tabelle 12 sind die Strumen nach den einzelnen Arten aufgegliedert.

Tab.12: Die verschiedenen Arten der mütterlichen Schilddrüsenbefunde und ihre Häufigkeit bei 346 Patientinnen.

	n	%
Normale Schilddrüsen einschl. der leichten Schwangerschaftsvergrößerungen	232	67,05
Diffuse Kröpfe	66	19,8
Knotige Kröpfe	36	10,40
Große Kröpfe	3	0,87
Strumektomien	9	2,60
ohne Rezidiv	4	44,4
mit "	5	55,56

Im Vergleich zu den mütterlichen Schilddrüsenbefunden in den Münchner und Tübinger Untersuchungsreihen über die Struma congenita stehen die in obiger Tabelle angeführten Ergebnisse den Befunden aus Tübingen am nächsten, da in Bezug auf diese Untersuchung bei den einzelnen Befunden nur geringe prozentuale Abweichungen vorhanden sind. Diese Zahlen bestätigen demnach, daß die Strumafrequenz bei Frauen und Müttern im Einzugsgebiet der Klinik nicht unter 25 % gelegen ist.

2. Jodsalzverbrauch.

Die Befragung nach dem Jodsalzverbrauch auf den Schwangeren- Wochen- und Strahlenstationen sowie auf den septischen Abteilungen der Klinik ergab, daß von 346 Frauen 79 = 22,83 % das Vollsalz kennen und es mehr oder minder lang im Haushalt verwenden.

Die angegebenen Zeiten wurden in einzelne Zeitabschnitte eingeteilt. Wir unterscheiden Patientinnen, die das Vollsalz im Haushalt seit folgenden Zeiträumen verwenden:

1. Seit 1 Jahr oder noch kürzerer Zeit
2. Seit 2 bis 3 Jahren
3. Seit 3 bis 4 Jahren
4. Seit mehreren Jahren
5. Zeitweise

Die Einordnung der 79 Frauen in die einzelnen Zeitabschnitte ergibt folgendes Bild:

Tab.13: Zeitdauer des Jodsalzverbrauches bei 79 Frauen und deren Strumabefunde.

Zeitdauer	n	Struma	diffus	knotig
1 Jahr und kürzer	20	5	3	2
2 - 3 Jahre	18	6	2	4
3 - 4 Jahre	6	1	-	1
mehrere Jahre	25	10	6	4
zeitweise	10	3	3	-
Gesamt	79	25	14	11

Diese Angaben können als Maßstab für den Jodsalzverbrauch in München und dessen näherer Umgebung gelten, da es sich um ein nicht ausgesuchtes Kollektiv handelt.

Von den 79 Frauen, die Jodsalz verbrauchen, haben 14 = 17,7 % eine Struma diffusa und 11 Frauen = 13,9 % eine Struma nodosa. Läßt man jedoch bei beiden Gruppen diejenigen Frauen, die erst seit einem Jahr oder noch kürzerer Zeit und nur zeitweise Jodsalz verwenden, außer Acht, so sind es immer noch 10,1 % bzw. 12,6 % mit Kropf behafteter Mütter. Eine Erklärung für diese relativ hohen Strumafrequenzen gibt das durchschnittliche Alter der einzelnen Gruppen, das in jedem Fall jenseits des 25. Lebensjahres liegt.

Mancherorts, besonders in der Schweiz, beobachtete

man mit zunehmendem Alter bei bereits seit mehreren Jahren verkropften Erwachsenen eine nicht mehr so gute Beeinflussung der späteren Veränderungen der Struma. Daher ist für die diffusen Kolloidstrumen und die nodösen Strumen mit öfters beobachteten zystischen Veränderungen, fibrösen Umwandlungen und Zunahme des Bindegewebes die Prognose einer gezielten Strumaprophylaxe jenseits des 20. Lebensjahres nicht mehr so günstig wie für Neonaten- und Schulkinderstrumen. M. R i c h a r d gibt, um das eben erwähnte durch ein Beispiel zu erhellen, auf Grund seiner Untersuchungen für die Jahre 1920 - 1922 100 % Neonatenstrumen, 65 % Strumen bei Schulkindern und 66,9 % bei Erwachsenen an. Nach Intensivierung der Strumaprophylaxe besonders bei Schwangeren und Neugeborenen fand er bei Untersuchungen gleicher Altersgruppen in den Jahren 1949/1950 in analoger Reihenfolge 0 %, 6 % und 46,3 %. Die Abnahme der Strumahäufigkeit betrug demnach bei den einzelnen Altersgruppen 100 %, 59 % und 20 %.

Selbstverständlich interessieren in diesem Zusammenhang die Schilddrüsenbefunde und Strumafrequenzen bei Patientinnen mit und ohne Jodsalzverbrauch, die im einzelnen in Tabelle 14 dargestellt sind.

Tab. 14: Strumahäufigkeit von 346 Frauen mit und ohne Jodsalzverbrauch.

	mit Jodsalz		ohne Jodsalz	
	n	%	n	%
Normale Schilddrüsen	54	15,61	178	51,45
Diffuse Kröpfe	14	4,05	52	15,02
Knotige Kröpfe	11	-	25	7,23
Große Kröpfe	-	-	3	0,87
Strumektomien	-	-	9	2,60
ohne Rezidiv	-	-	4	44,4
mit "	-	-	5	54,56
Gesamt	79	22,23	267	77,17
Summe der patholog.Befunde	25	7,22	89	25,72

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, besteht zwischen der Strumahäufigkeit der Frauen mit und ohne Jodsalzverbrauch ein erheblicher Unterschied. Augenfällig ist dieser Unterschied mit 11 % bei den diffusen Strumen, während er bei nodösen nur noch 4 % beträgt. Nicht ganz uninteressant ist außerdem die Tatsache, daß bei Frauen mit Jodsalzverbrauch keine großen Strumen und keine Strumektomien zu finden sind.

Im Rahmen dieser Untersuchung interessiert uns auch die Frage, auf welche Weise die Frauen das Jodsalz kennengelernt haben, da sich aus den Antworten evtl. ein Hinweis auf die Möglichkeit einer weiteren Intensivierung der Strumaphylaxe ergibt. Aus den Antworten der Frauen auf diese Frage ergibt sich folgendes:

65 von den befragten Frauen wurden mit dem Jodsalz bekannt durch Gespräche mit anderen Hausfrauen und zwar vorwiegend während des Einkaufens. Weitere 10 Frauen wurden in Lebensmittelgeschäften auf das Jodsalz aufmerksam - aber vielfach ohne besondere Hinweise von seitens der Verkäuferinnen - da ihnen die Farbe der Verpackung aufgefallen war. Erst auf diesbezügliche Fragen, ob das eine neue Salzsorte sei, erklärten die Verkäuferinnen, dass es das sogenannte Vollsalz schon längere Zeit zu kaufen gebe und gegen Kropfbildung verwendet werden soll. Nur 4 Frauen verwenden das Vollsalz auf Grund eines Hinweises eines Arztes während eines früheren Klinikaufenthaltes.

Die geographische Aufteilung der Frauen, die das Vollsalz verwenden, ergibt, daß von den 79 Frauen allein 40 in der Stadt München und 7 im Landkreis München wohnen. Auf die Landkreise Starnberg bzw. Miesbach entfallen 4 bzw. 3 Frauen, während sich die restliche Anzahl auf die übrigen Kreise des früher genannten Einzugsgebietes der Klinik verteilt. Trotz eines höher anzusetzenden Vollsalzverbrauches in den genannten Gebieten ergibt sich jedoch im ganzen betrachtet ein recht unbefriedigendes Bild. Von einer allgemeinen Kropfprophylaxe kann in dem Einzugsgebiet der Klinik in keiner Weise die Rede sein.

3. Alter der Mütter mit und ohne Schilddrüsenvergrößerungen.

Das Durchschnittsalter von 346 Müttern, von denen 232 ohne Struma sind und 114 mit einer Struma behaftet, beträgt wie folgt:

346 Mütter	35,9 Jahre
232 Mütter ohne Struma	35,4 "
114 Mütter mit Struma	37,1 "

Wie aus den Zahlenangaben ersichtlich ist, besteht zwischen Müttern mit und ohne Struma ein Altersunterschied von 1,7 Jahren, der statistisch zu sichern ist. In den Untersuchungsreihen in München und Tübingen über die Struma congenita war dies jedoch nicht der Fall. Der Grund dieser Altersunterschiede ist dadurch bedingt, daß zu dieser Untersuchungsreihe auch die Patientinnen der gynäkologischen Stationen gehören, von denen mehrere ein Alter zwischen 50 und 80 Jahren haben.

Berechnet man aber nur die Durchschnittsalter der Patientinnen der Schwangeren- und Wochenstationen dieser Untersuchungsreihe, so zeigt sich, daß die Durchschnittsalter von Müttern mit und ohne Struma mit 27,5 bzw. 27,3 Jahren einmal erheblich unter den Durchschnittsaltern aller Patientinnen liegen und zum anderen nur ein Unterschied von 2 Monaten besteht.

Aus dem geringen Altersunterschied von 2 Monaten geht hervor, daß die Strumen nicht in dem Maße altersbedingt sind, sondern ihre Ursache in den schon früher erwähnten vorausgegangenen Graviditäten haben.

Für den statistisch gesicherten Altersunterschied von 1,7 Jahren bei allen Frauen kommen neben den vorausgegangenen Graviditäten als Ursache in der schon Seite 26 erwähnte altersbedingte, schlechtere therapeutische Beeinflussbarkeit seit längerer Zeit bestehender Strumen in Betracht.

V. Besprechung der Ergebnisse.

Eine umfassende Statistik über die Struma congenita für den Süddeutschen Raum gibt es trotz vieler Diskussionen und umfangreicher Literatur verwunderlicherweise nicht, obwohl seit langer Zeit bekannt ist, daß Süddeutschland und besonders das Alpen- und Voralpengebiet zu den Gebieten mit größter Kropfhäufigkeit innerhalb von Deutschland gehören. Die bis jetzt einzige auf die Struma congenita bezugnehmende Arbeit stammt von G. M a r t i u s aus Tübingen, während E r f u r t h aus Suhl in Thüringen lediglich allgemeine Angaben über eine Zunahme der Neugeborenenstrumen in den letzten Jahren gemacht hat.

Bevor die Ergebnisse dervorstehenden Untersuchungen im Einzelnen diskutiert werden sollen, sei mit wenigen Worten auf die Strumagenese eingegangen. Es kann kein Zweifel mehr daran bestehen, daß für die endemisch auftretende Struma sowohl beim Neugeborenen wie beim Erwachsenen pathogenetisch eine mangelhafte Jodaufnahme mit der Nahrung verantwortlich zu machen ist.

Schon die Chinesen behandelten rund 1 500 Jahre v. Chr. Kröpfe mit getrockneten und gepulverten Meeresalgen. Aus Asien und Südamerika sind uns ebenfalls aus früheren Jahrhunderten stammende Berichte bekannt, in denen über von Eingeborenen geübten Heilmethoden des Kropfes mit Blasentang, Badeschwämmen und anderen jodhaltigen Wässern und Pflanzen berichtet wird. Diese der eigentlichen Jodmedikation vorangehende Therapie hat man als "unbewußte Jodtherapie" bezeichnet und ist in allen Jahrhunderten angewandt worden.

Seit aber im Jahre 1811 B. C o u r t o i s das Element Jod entdeckte, A. C h a t i n 1850 seine klassischen Untersuchungen über das Vorkommen des Elementes in der Luft, im Boden, im Süßwasser und dessen Pflanzen und letztlich in den alltäglichen Nahrungsmitteln zu machen begann und C o i n d e t 1820 mit dem Vorschlag an die Öffentlichkeit trat, den Kropf mit Jod zu behandeln, gewann die Jodmangel-

theorie immer mehr an Bedeutung. Ganz besonders aber rückte sie in den Vordergrund des Interesses auf Grund der Arbeiten von P r e v o s t, H u n z i c k e r, B a y a r d und E g - g e n b e r g e r. Bislang war man nur auf indirekte Beweise der Jodmangeltheorie bzw. auf die Kenntnisse über die Wirkungsweise der Schilddrüse angewiesen, was W e g e l i n folgendermaßen ausdrückt: "von den indirekten Beweisen geben wohl die vollständige Herausnahme der Schilddrüse bei Mensch und Tier und die Beobachtungen beim angeborenen und erworbenen Schilddrüsenmangel des Menschen die sichersten Auskünfte".

Daneben hat man heute durch zahlreiche Untersuchungen mit radioaktivem Jod und Thyreostatikas direkte Beweise, daß der Jodmangel als Hauptursache für das Entstehen einer Struma in den seit altersher bekannten Endemiegebieten zu betrachten ist. Man fand nämlich, daß Schilddrüsen aus Jodmangelgebieten gierig Jod aufnehmen und funktionel wie hyperthyreote Schilddrüsen wirken (S t a n b u r y, B r o w n e l l). Die Bedeutung des Jodmangels als Kropfnoxe ist außerdem durch zahlreiche chemische Untersuchungen der Nahrungsmittel und der Jodausscheidung bewiesen (v. F e l l e n - b e r g, O' S h e a, R e i t h u.a.). Nach W e s p i be trägt die Jodaufnahme in Kropfgebieten täglich nur 50% oder noch weniger, in mäßig verkropften Gebieten 80 - 120%. Analoge Ergebnisse in Bezug auf die tägliche Jodaufnahme und Ausscheidung in verkropften, mäßig verkropften und kropffreien Gebieten fand O' S h e a in Irland. Weiter sei auf die Tatsache hingewiesen, daß P f l u g e r, M c. C l e n d o n, E r f u r t h u.a. in verschiedenen Ländern eine Zunahme der Schilddrüsenvergrößerungen mit zunehmender Entfernung vom Meere feststellten, da in ihnen die jodarmen Ostwinde über die jodhaltigen Westwinde überwiegen.

Der beste und sicherste Beweis der Strumagenese durch Jodmangel sind jedoch die guten Erfolge der Strumaprophylaxe mit jodiertem Kochsalz in der Schweiz.

Das sog. Vollsalz ist dort seit 1922 eingeführt und hat seither in immer stärkerem Maße Verbreitung gefunden. Durch einen Zusatz von 5mg Jodkalium pro kg Speisesalz ist

es dort binnen einiger Jahre gelungen, die Kropffrequenz bei Neugeborenen, Schulkindern, Stellungspflichtigen und z.T. auch bei Erwachsenen wesentlich zu verringern. Nach den Angaben von M. R i c h a r d ließ sich z.B. in ST. Gallen die Struma bei Schulkindern von 79 % auf 6,5 % reduzieren. Nach S c h a u b und W e s p i nahm die Dienstuntauglichkeit wegen Kropf und dessen Folgeerscheinungen von 70,0 % auf 0,7 % ab. W e s p i, G u g g i s b e r g, E g g e n b e r g e r, L a u e n e r, D i e t e r l e, H i r s c h f e l d u.a. fanden in verschiedenen anderen Orten ebenfalls ähnliche Ergebnisse. Von statistisch gesicherten Erfolgen der Strumaprophylaxe kann auch B. F r a e n k e l von dem im Berner pathologischen Institut untersuchten Material berichten.

Die teils sehr belastenden Komplikationen des Kropfes, wie endemischer Kretinismus, Taubstummheit und Geistesschwäche gingen ebenfalls seit Einführung der Strumaprophylaxe mit Jodsaltz erheblich zurück. Während nach W e s p i vorher auf 1 000 Einwohner 12 - 16 Taubstumme kamen, waren es z.B. bei den 1940 - 1945 Geborenen nur noch 4 - 6 Taubstumme auf 1 000 Einwohner, eine Verminderung, die mancherorts die Schließung von Taubstummenanstalten zur Folge hatte. Die Pathogenese der Struma sowohl beim Erwachsenen wie bei der Frucht während des intrauterinen Lebens sei abschließend an Hand einer schematischen Darstellung nochmals gezeigt. In Abbildung 8 handelt es sich um ein Schema, das G. M a r t i u s in Anlehnung an W e s p i gezeichnet hat. Vorallem zeigt sie neben der Bedeutung des Jodmangels auch die Abhängigkeit der Entwicklung einer Struma congenita von dem Zustand der mütterlichen Schilddrüse.

Aus den eigenen Untersuchungen zur Frage des Vorkommens der Struma bei Erwachsenen und Neugeborenen im Einzugsgebiet der I. Universitäts-Frauenklinik in München geht nun folgendes hervor:

Einmal zeigt die Tatsache, daß fast 21 % aller Neugeborenen mit einer Struma congenita zur Welt kommen und daß 28,27 % der Patientinnen auf den Wochenstationen und so-

gar 32,95 % aller in einem bestimmten Zeitraum in der Klinik befindlichen Frauen eine Schilddrüsenvergrößerung hatten, welche Sorglosigkeit und Gleichgültigkeit diesem Problem in Süddeutschland noch immer entgegengebracht wird.

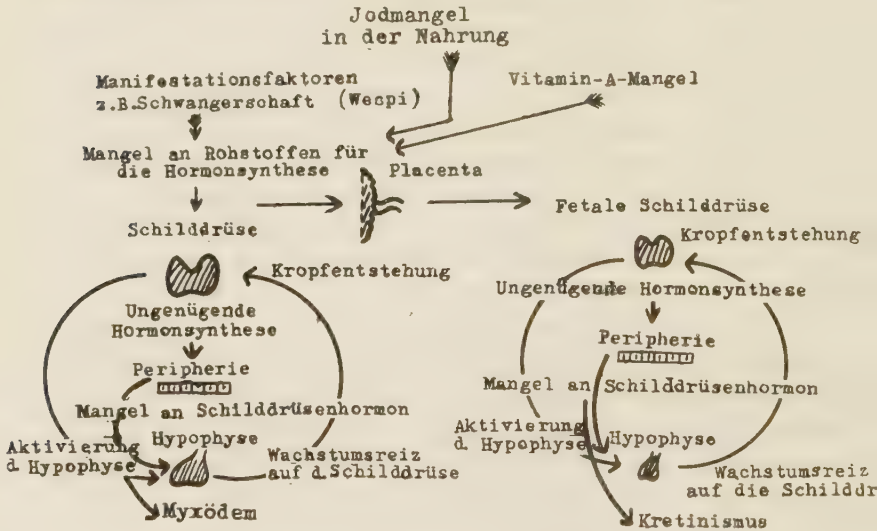


Abb. 8: Schematische Darstellung der Kropfentstehung

Von einer erfolgreichen, d.h. wirksamen Strumaprophylaxe kann jedenfalls zur Zeit keine Rede sein. Interessant ist dabei, daß die Frequenz der Struma auf den Privatstationen der Klinik niedriger ist als auf den allgemeinen Stationen, eine Tatsache, die sowohl für die Neugeborenenstruma wie auch für die der Erwachsenen gilt. Der gleiche Unterschied konnte im Tübinger Kollektiv nachgewiesen werden. Er kann damit erklärt werden, daß es sich bei den Patientinnen der Privatstationen größtenteils um Frauen aus gehobenen Kreisen mit besseren Lebensbedingungen handelt. Infolge der abwechslungsreicheren Ernährung ist daher auch das Jodangebot im allgemeinen größer - besonders beim Genuß der verschiedenen Arten von Meeresfischen - als bei einer mehr oder minder ausschließlichen einheimischen, jodarmen Ernährungsweise.

Weiterhin geht aus den eigenen Untersuchungen hervor, daß die verschiedenen Arten der Neonatenstrumen in ganz besonderer Weise vom Zustand der mütterlichen Schilddrüse abhängig sind.

Nach Angaben von B e h r e n s, R i c h a r d u.a. sind bei angeborenen kindlichen Kröpfen die betreffenden Mütter fast ausnahmslos kropfig. B e h r e n s fand bei 296 Kindern mit einer Struma congenita nur 6,7 % der Mütter ohne Kropf. Beide Eltern waren nach seinen Angaben in 9,7 % mit einem Kropf behaftet, während die Mutter allein in 83,7 % aller Fälle und der Vater allein in einem Fall eine Struma hatte. Nach W e g e l i n sind in Endemiegebieten bis jetzt noch keine Fälle bekannt, bei denen die Struma congenita rein vom Vater her vererbt worden wäre. Auch D i e t e r l e, K l i n g é r H i r s c h f e l d u.a. fanden, daß Kinder kropfiger Eltern häufiger eine Struma congenita aufweisen als Kinder kropffreier Eltern.

Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß die Jodzufuhr für den wachsenden kindlichen Organismus nicht allein eine Frage der Dosis, sondern auch vom Zustand der mütterlichen Schilddrüse abhängig ist. Die Frage nach der Struma congenita, hier interessiert die Häufigkeit, in Abhängigkeit von der Art der mütterlichen Struma kann auf Grund der eigenen Untersuchungen mit einer Frequenzzunahme der kindlichen Strumen von der Struma diffusa nach der Struma nodosa und permagna beantwortet werden. Langandauernde strumigene Entartungen der mütterlichen Schilddrüsen sprechen auch, wie schon früher darauf hingewiesen, schlechter auf exogene Jodzufuhr an und zeigen eine geringere Tendenz zu Regenerationsvorgängen als kleinere, erst kurze Zeit bestehende Schilddrüsenvergrößerungen.

Außerdem konnte bei großen und besonders bei nodösen Strumen experimentelleine größere Jodentnahme aus dem mütterlichen Blut nachgewiesen werden. Dadurch ist der kindliche Organismus einem zweifellos stärkeren Jodmangel ausgesetzt als bei kleinen und noch nicht allzulang bestehenden

mütterlichen Strumen, da der Jodspiegel direkt abhängig von der Schilddrüsenfunktion bzw. vom Jodbindungsvermögen der Struma ist (D e Q u e r v a i n). Die niedrigeren Blutjodwerte, die von L i n k e, D e Q u e r v a i n, H o f f, J a n s e n, B r e i t n e r u.a. bei hypothyreoten Schilddrüsen gefunden wurden, sprechen ebenfalls dafür.

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Zunahme der Struma congenita und der Geburtenzahl kann dahingehend beantwortet werden, daß jede Schwangerschaft an den Gesamtorganismus erhöhte Anforderungen stellt bzw. von der Schilddrüse einen erhöhten Hormonbedarf fordert. E u g s t e r hat als einer der ersten auf die Tatsache der Zunahme von Kropf und Kretinismus mit steigender Geburtenreihe daraufhingewiesen. W e s p i - E g g e n b e r g e r, der sein aus dem Einzugsgebiet des Krankenhauses Frauenfeld stammendes Material von 1944 bis 1946 zur Überprüfung dieser Frage untersuchte, fand ebenfalls eine Zunahme der Strumafrequenzen vom 3. Kind an. Seine Ergebnisse seien in Tabelle 15 wiedergegeben.

Tab. 15: Kropffrequenz und Geburtenzahl; Neugeborene ohne verstärkte Prophylaxe im Krankenhaus Frauenfeld von 1944 bis 1946.
(Nach Wespi - Eggenberger)

Stellung in der Geburtenreihe	Zahl der Untersuchten	Kropf	
		Zahl	%
1. Kind	378	129	34,1
2. Kind	197	66	33,5
3. Kind	129	53	41,1
4. u. 5. Kind	120	53	44,2
6. Kind	30	13	43,3

W e s p i führt diese Tatsache auf eine zunehmende Erschöpfung der Jodreserven der Schilddrüse durch den erhöhten Jod- bzw. Schilddrüsenhormonbedarf während der Gravidität zurück. Je schneller die Graviditäten auf einander folgen, desto weniger kann sich die Schilddrüse in der Zwischenzeit erholen.

Bei genügendem Jodangebot wird normalerweise der Mehrbedarf durch Steigerung der Schilddrüsentätigkeit gedeckt. Ist jedoch die exogene Zufuhr zu gering, so entsteht meist unter dem Einfluß einer Gravidität eine erfolglose, nicht leistungsfähige Hypertrophie, eine Struma. Dadurch sind bei wiederholten Graviditäten durch Vergrößerung des Defizites an Jod die Foeten einem stärkeren Jodmangel ausgesetzt als bei den ersten Graviditäten. Die von B a a d e r festgestellte Tatsache einer größeren Strumahäufigkeit bei Zwillingen infolge einer stärkeren Belastung des mütterlichen Organismus konnte in unserem Material jedoch nicht festgestellt werden.

Korrelationen zwischen Alter der Mutter, Schwangerschaftsdauer und entbindenden Operationen und Struma congenita ließen sich trotz des umfangreichen Untersuchungsmaterials ebenso wie in Tübingen nicht feststellen. Die Untersuchungsergebnisse in Bezug auf diese Fragen ergaben keine wesentlichen und statistisch zu sichernde Zahlenunterschiede zwischen Kindern mit und ohne Struma congenita.

Eine Abhängigkeit zwischen Geschlecht des Kindes und Struma congenita war ebenfalls nicht vorhanden und nachweisbar. Andere Autoren, wie B e h r e n s, fanden die Struma congenita bei Knaben und Mädchen gleich häufig vertreten. H i r s c h f e l d, K l i n g e r, D i e t e r l e u. a. teilen ebenfalls den Standpunkt keiner Beeinflussung des Geschlechtes bei Neugeborenen. W e g e l i n gibt in seinem untersuchten Material bei 82 % der Knaben und bei 84 % der Mädchen eine Struma congenita an. Vom Zeitpunkt der Geschlechtsreife an stellt nach übereinstimmenden Berichten Schweizer, Österreichischer und deutscher Autoren das weibliche Geschlecht jedoch einen bedeutend höheren Prozentsatz an Kropfträgern als das männliche.

Im Gegensatz dazu wiesen aber die steigenden Geburtsgewichte mit zunehmender Größe der Neonatenstrumen auf eine abhängige Korrelation hin.

Untersuchungen und Angaben speziell über diese Frage sind bis jetzt nur sporadisch gemacht worden. H. M. S c h a m a u n fand bei der Untersuchung des Sektionsmaterials

des Kt. Aargau von 1940 - 1951 bei nicht kropfigen Neugeborenen ein wesentlich tieferes Körpergewicht als bei verkropften Neugeborenen.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse in München konnte festgestellt werden, daß Kinder mit einer Struma congenita durchschnittlich ein größeres Geburtsgewicht als Kinder ohne Schilddrüsenvergrößerungen haben.

Auf die negative Bedeutung der Struma congenita für das Kind während der Geburt und im späteren Leben sei hier nicht näher eingegangen. Für eine genaue Information über die vielgestaltigen Gefahren und Komplikationen durch eine Struma congenita sei auf ausführliche Arbeiten und Mitteilungen von G u g g i s b e r g, H u s s, B a a d e r, F e e r, P a r m e l e, A s c h o f f, H.M. S c h a m a u n verwiesen.

Die Angaben von A s c h o f f und B a a d e r, die in Endemiegebieten bei 10 % bzw. 3 % aller Strumakinder eine Struma congenita als alleinige Todesursache fanden, konnten in unserem Untersuchungsmaterial nicht bestätigt werden. In keinem Falle war bei den in der I. Universitäts-Frauenklinik gestorbenen Neugeborenen eine Struma congenita die alleinige Todesursache.

Über durch Strumen verursachte Beschwerden und Komplikationen und teils schwerwiegende körperliche und geistige Schädigungen der Kropfträger während und nach Strumektomien geben ausführliche Berichte von B a u h o f f e r, F r i t s c h e, R i c h a r d, P a s c h o l d, F i s c h e r u.a. einen umfassenden Überblick. Nicht zuletzt weisen B e r a r d und D u n e t auf eine Disposition der Kropfträger zur malignen Entartung einer Struma hin.

Daß auf Grund solcher Tatsachen die Struma congenita und die Struma der Erwachsenen wirklich ein ernstzunehmendes, nicht nur medizinisches sondern auch ein volkswirtschaftliches Problem darstellen, ist trotz einer weitverbreiteten indifferenten Einstellung zu einer wirksamen Strumaprophylaxe nicht mehr zu leugnen und zu bagatellisieren.

Ausgehend von den Ergebnissen der Untersuchungen über Strumahäufigkeit bei Neugeborenen und deren Mütter in den Einzugsgebieten der Münchner und Tübinger Universitäts - Frauenklinik ist es fast eine zwingende Notwendigkeit sich mit einer bald wirkenden, allgemeinen und finanziell tragbaren Strumaprophylaxe zu befassen.

In den folgenden Abschnitten nun über die geeignetste Methode zur Verhütung der Strumen, über die Joddosierung und eventuelle Jodschäden zu diskutieren dürfte wahrlich überflüssig sein.

Infolge einer auf 30 Jahre zurückreichenden Erfahrung der Schweiz bei der Strumaprophylaxe mit jodiertem Kochsalz dürfte es das beste und geeignetste Mittel sein, den größten Teil der Bevölkerung mit normalen physiologischen und strumaprophylaktischen Joddosen zu versorgen.

Die Durchführung der Strumaprophylaxe nach dem Schweizer Vorbild ist nicht nur wegen der Einfachheit, Billigkeit und der guten Erfolgsaussichten angezeigt, sondern auch deswegen, weil die Bodenverhältnisse und die soziale Strukturierung der Bevölkerung im Süddeutschen Raum starke Ähnlichkeit mit den Schweizer Verhältnissen aufweisen.

Abgesehen von einigen Industrieorten findet man in Süddeutschland vorwiegend Agrarwirtschaft und Viehzucht. Da die Versorgung mit Lebensmitteln weitestgehend aus eigenen Landwirtschaftsprodukten geschieht, besteht daher kaum Hoffnung, daß der Jodmangel in den Lebensmitteln und damit das Joddefizit im menschlichen Organismus in absehbarer Zeit ausgeglichen werden kann.

Dies steht an und für sich im Widerspruch zur Tatsache, daß 70 % aller untersuchten Frauen in der Stadt München wohnen und demnach die Stadtbevölkerung den größten Anteil der Kropfträger stellen müßte. Man darf jedoch nicht vergessen, daß die Bewohner der Stadt München nur zu einem geringen Teil langjährige Stadtbewohner sind und sich nur ein kleiner Prozentsatz trotz des Wirtschaftswunders teure ausländische, jodhaltige Lebensmittel kaufen kann.

Ein nicht unwesentlicher Teil der Einwohner ist erst nach dem Krieg und mit Beginn der industriellen Konjunktur in die Stadt gezogen. Der größte Teil dieser zugewanderten Stadtbewohner stammt nun wiederum aus ländlichen und wenig industrialisierten Gebieten mit schlechten Boden- und Ertragsverhältnissen. Diese Tatsachen werden durch die Einwohnerstatistik und durch die Erscheinung der Landflucht ganz klar bewiesen.

In diesem Zusammenhang ist es interessant zu wissen, daß M a r i n e und K i m b a l l schon 1916 in Akron (Ohio) im größeren Umfang den teils stark verkropften Schulkindern Jodkali gaben, um schon kurze Zeit später ein beachtliches Absinken der Strumafrequenzen festzustellen. Seit 1922 sind die Schweiz und seit vielen Jahren auch Österreich bestrebt durch Verwendung eines mit 5mg Kaliumjodid je Kilogramm versetzten Kochsalzes den endemisch vorkommenden Kropf zu verhüten. In diesem Zusammenhang nochmals näher auf die Erfolge dieser Prophylaxemaßnahmen einzugehen erübrigt sich. Es entbehrt daher nicht eines tragikomischen Zuges, daß man sich in Deutschland, abgesehen von den mancherorts schon auf lange Zeit zurückgehende individuellen Behandlungsversuchen der Struma, erst mehrere Jahre nach bereits guten Erfolgen in der Schweiz nur gebietsweise entschließen konnte, den Kropf mit dieser wirksamen Waffe anzugehen. In Bayern erhielt D i e n d o m e d a s zwar schon 1924 die Erlaubnis Vollsatz herzustellen und zu verkaufen, und 1926 gestattete das Innenministerium für Württemberg die Erzeugung und den Verkauf von jodiertem Kochsalz, nachdem einige Jahre vor dem 1. Weltkrieg der Landesgesundheitsrat eine gezielte Prophylaxe mit Jodpastillen bei Schulkindern in ganz Württemberg angeordnet hatte. Da man sich aber jeglicher amtlicher Empfehlung enthielt und durch übertriebene Berichte von Jodsaltzschäden eine gewisse schon bestehende Jodangst noch verstärkte, kann man von einer allgemeinen und wirksamen Prophylaxe nicht sprechen.

J. Bauer kam bei Schulkinderuntersuchungen auf Strumahäufigkeit bei gleichzeitiger Befragung über Verwendung von Vollsatz zu dem Ergebnis, daß nach den Angaben der

Schüler nur in wenigen Haushaltungen Vollsalz regelmäßig verwendet wird. Diese Aussagen der Schüler scheinen bestätigt zu werden durch amtliche Unterlagen, nach denen in den Jahren 1949 - 1954 der Vollsalzverbrauch in Bayern nicht über 13 % des gesamten Speisesalzverbrauches hinausgekommen ist.

Obwohl die Ergebnisse der Untersuchungen über die Struma congenita und die oben erwähnten Feststellungen schwerwiegend genug sind mit Recht eine allgemeine Strumaprophylaxe mit Vollsalz zu fördern, ist es wichtig sich genau über den Jodsalzverbrauch zu informieren, um von vornherein vor eventuellen Jodschäden sicher zu sein, da sie einer Intensivierung der Strumaprophylaxe nur schaden würden.

Es war daher interessant, bei Frauen, die sich im Monat Februar 1957 in der I. Universitäts-Frauenklinik befanden, eine Befragung über den Jodsalzverbrauch im Zusammenhang mit Strumafrequenz, Zeitdauer des Jodsalzverbrauches, Siedlungsgröße, Alter und Wohnort der Mütter durchzuführen.

Vorweggenommen sei, daß die Abhängigkeit der mütterlichen Struma von Siedlungsgröße, vom Alter und den vorausgegangenen Geburten wiederum im wesentlichen die gleichen Ergebnisse zeigt wie in der Untersuchung über die Struma congenita in München und in Tübingen.

Nur 79 = 22 % von den 246 Frauen gaben an Jodsalz zu verwenden. Die Zahl wird jedoch noch kleiner, wenn man diejenigen Frauen aus der Statistik herausläßt, die nur zeitweise Jodsalz verwenden. Daß man die zeitweilige Zufuhr von einigen Milligramm Jod nicht als wirksame Prophylaxe bezeichnen kann, ist verständlich.

Trotz der unzulänglichen Strumaprophylaxe aber zeigen die Ergebnisse der Untersuchung über Strumafrequenzen von Frauen mit und ohne Jodsalzverbrauch schon jetzt einen deutlichen Unterschied. Während bei Frauen, die Jodsalz regelmäßig bei der täglichen Speisenzubereitung gebrauchten, die Strumafrequenz 7 % beträgt, liegt sie bei Frauen ohne Jod-

salzverbrauch mit 14 % bedeutend höher. Die Forderung nach einer allgemeinen Strumaprophylaxe ist demnach durch diese Ergebnisse vollauf gerechtfertigt.

Die Antworten der Frauen auf die Frage, wie sie von dem Jodsalz erfuhren und über dessen Verwendung aufmerksam gemacht wurden, scheinen darauf hinzuweisen, daß die Hausfrauen und Mütter eher und besser von der Notwendigkeit einer wirksamen Strumaprophylaxe mit Jodsalz zu überzeugen sind als jene Ärzte, die den Jodmangel als Strumagenese verneinen und sich daher trotz der hohen Strumafrequenzen über die Art und Weise einer wirksamen Strumaprophylaxe immer noch nicht im Klaren sind. 60 von den 79 Hausfrauen erfuhren in Gesprächen von anderen Hausfrauen, wozu man das Jodsalz verwenden soll. Für Werbefachleute dieses Industriezweiges - nebenbei bemerkt - ein interessanter Hinweis.

Bezeichnend in diesem Zusammenhang ist ferner die Tatsache, daß manche Autoren noch vor Einführung einer allgemeinen Strumaprophylaxe mit Jodsalz schon jetzt über Jodschäden glauben berichten zu können und daher teils heftige Kritik an dem Vorhaben üben. Die Beobachtungen von Jodschädigungen durch die Strumaprophylaxe, besonders aus der Schweiz, hielten aber exakten wissenschaftlichen Nachprüfungen in den wenigsten Fällen stand. In der Schweiz wurden diese Untersuchungen auf Veranlassung der schweizerischen Kropfkommission durch F l u e c k und D e Q u e r v a i n, in Bayern durch v. F e l l e n b e r g gemacht. Jodismus und Jodangst haben daher ihre Sachlichkeit und Berechtigung vollkommen verloren.

VI. Das Fluor - Vollsalz.

Im ersten Moment mag es befremden, im Rahmen einer Arbeit über Jodmangel und Strumafrequenzen bei Neugeborenen und Erwachsenen im Süddeutschen Raum ein Kapitel über das Element Fluor zu finden. Aus dem folgenden Abschnitt dürfte sich jedoch ganz klar ergeben, daß das Element Fluor im Hinblick auf eine künftige Intensivierung der Strumaprophylaxe in Süddeutschland mittels Jodsalz in gewissen engen Beziehungen steht.

Schon seit vielen Jahren ist bekannt, daß die Zähne eines sehr großen Teiles der Bevölkerung von der Karies befallen sind und alljährlich viele Millionen zur Behandlung dieser Volksseuche ausgegeben werden müssen.

Auf der Suche nach wirksamen prophylaktischen Maßnahmen machte man schon vor vielen Jahren an verschiedenen Orten, besonders in Amerika, die Erfahrung, daß die Karies mit relativ kleinen Mengen Fluor beeinflußt und nach Mitteilungen amerikanischer Autoren schon mit Beginn des Säuglingsalters weitgehend verhütet werden kann.

Ermutigt durch diese guten Erfolge forderten dann auch in Deutschland verschiedene Autoren - analog dem Schweizer Vorbild der Strumaprophylaxe mit Jod - eine Kariesprophylaxe, welche bestmögliche Erfolge verspricht, möglichst große Bevölkerungskreise erfaßt, einfach durchzuführen und finanziell tragbar ist.

Nachdem es dann verschiedene Autoren nach langen Diskussionen und reichlicher Überlegung für das Beste hielten, auf Grund der genannten Vorteile eine kombinierte Struma- und Kariesprophylaxe mit Fluor - Jodsalz einzuführen, fehlte es nicht an Stimmen, die einen therapeutischen Effekt dieser kombinierten Prophylaxe verneinten und sogar eine antagonistische Wirkung des Fluors gegen Jod beobachtet zu haben glaubten. Exakte wissenschaftliche Untersuchungen - nicht nur in Deutschland - gaben jedoch keinerlei Anhaltspunkte für irgendwelche schädliche Nebenwirkungen und bewiesen,

daß die Angst vor Fluorschäden genau wie die Angst vor Jodschäden völlig unangebracht ist.

Auf das komplexe Problem der Kariesursachen einzugehen, nähere Angaben über Grad und Umfang der Karies bei den einzelnen Altersgruppen zu machen und über andere damit zusammenhängende Fragen zu diskutieren ist nicht notwendig, da für das genaue und intensive Studium dieser Fragen und Probleme Arbeiten und Mitteilungen in großer Anzahl von H e l d, G a l e t t i, G o r d o n o f f, G o r l i t z e r von M u n d y, K n a p p w o s t, K o r r o d i, S c h m i d t, W e s p i u.a. zur Verfügung stehen.

Auf die Grundlagen der Fluorprophylaxe und die verschiedenen damit zusammenhängenden Untersuchungsergebnisse, die Ausgangspunkt für eine allgemeine Einführung des Fluor-Vollsalzes sind, sei an dieser Stelle jedoch etwas näher eingegangen.

1803 gelang zum erstenmal der Nachweis des Elementes Fluor in einem fossilen Elefantenzahn. Nachfolgende Untersuchungen ergaben Fluor als regelmäßigen Bestandteil menschlicher und tierischer Zähne und Knochen. Auf Grund dieser Feststellungen glaubte man daher schon in der damaligen Zeit an einen - wissenschaftlich jedoch noch nicht beweisbaren - Zusammenhang zwischen dem Element Fluor und der Widerstandskraft der Zähne. In England und in Deutschland wurden daher schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts fluorhaltige Tabletten von einigen Ärzten empfohlen und eingeführt.

Diese nur auf Vermutung aufbauende Therapie wurde dann anfangs dieses Jahrhunderts durch genaue Untersuchungen über die Korrelation zwischen Fluor und Karies als tatsächlich richtig gefunden. Ausgangspunkt waren die Beobachtungen des Engländers J.M. E a g e r s, der bei Italienern aus der Gegend von Neapel auffallende Sprenkelungen der Zähne feststellte. Die große und auffallende Kariesresistenz dieser Zähne trotz der starken Schmelzveränderungen veranlaßte Mc. K a y und H a n n e n zur Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Fluor und diesen Schmelzveränderungen.

Durch Tierexperimente konnte diese Hypothese einige Jahre später bewiesen werden. D e a n und M c. K a y gelang es schließlich 1931 durch exakte Untersuchungen eine Proportionalität zwischen Ansteigen des Fluorgehaltes im Wasser und Dentalfluorose nachzuweisen.

Durch genaue Analysen und vergleichende systematische Untersuchungen in mehreren Großstädten der U S A und in anderen europäischen Ländern durch D e a n, M c. K a y, R i c c i, B l a c k, K n a p p w o s t, W e s p i, H e l d, W i l s o n, S c h m i d t u.a. konnte dann endgültig die Bedeutung des Elementes Fluor für die Resistenz der Zähne gegen Karies als unumstößliche Tatsache sichergestellt werden.

Über den Mechanismus der Fluorwirkung auch nur eine schematische Darstellung zu geben würde zu weit führen. Zur genauen Orientierung über denselben, über experimentelle Erfahrungen und den jetzigen Stand der theoretischen Erkenntnisse sei z.B. nur auf die ausführlichen Arbeiten von Prof. Dr. A. K n a p p w o s t und Dr.Dr. H.J. S c h m i t t hingewiesen.

Trotzdem immer wieder irrtümlicher Weise angenommen wird, daß man in der Erforschung dieser Probleme noch am Anfang stehe, ist der Wirkungsmechanismus mit Ausnahme einiger unklarer und umstrittener Punkte weitgehend geklärt. Nach den Untersuchungen von K n a p p w o s t kennt man 3 verschiedene Wirkungseffekte bei der Zuführung physiologischer Fluordosen:

1. "Die Förderung der Mineralisierung der Zähne, wobei der gleichzeitige Einbau von Fluor - Ionen in die mineralische Zahnschubstanz nur ein Nebeneffekt ist.
2. Die Steigerung der Remineralisierung initialer Kariesdefekte durch einen stärker remineralisierenden Speichel.
3. Der lokale Austausch Fluor - Ionen gegen Hydroxylionen im Hydroxylapatit, wobei die resistenteren Fluor - Hydroxylapatite entstehen".

Daraus ergibt sich die Bedeutung des Elementes Fluor für den sich bildenden, wachsenden und fertigen Zahn. Der erstgenannte Effekt der Fluorwirkung kann nur während der

Entstehungsperiode bei genügend vorhandenem Fluor, also schon intrauterin, - etwa vom 3. Monat ab - der Zähne eintreten.

Auf ein genügendes Angebot und Vorhandensein von Fluoriden in dieser Mineralisationsperiode lassen sich die hohen Kariesreduktionszahlen im späteren Leben zurückführen. Hier ergibt sich eine Parallelität mit der Erfahrung in der Prophylaxe speziell der Struma congenita. Die Tragweite der Verabreichung von struma- und kariesprophylaktischen Vollsalzmengen läßt sich nämlich erst dann übersehen und beurteilen, wenn eine schon während der intrauterinen Lebensperiode mit ausreichend Jod und Fluor versorgte Generation herangewachsen ist. Diese Erwartungen werden jedoch nur dann erfüllt werden können, wenn möglichst alle Graviden von einer Struma- und Kariesprophylaxe erfaßt worden sind. Hieraus ergibt sich eine besondere Aufgabe für Frauenärzte, Geburtshelfer und Hebammen, nämlich ihr besonderes Augenmerk auf diese Prophylaxe hinzuwenden.

Die zweite Wirkung, die Steigerung der Remineralisierung initialer Kariesdefekte des Fluors auf den fertigen Zahn ist eine zweifache:
einmal über den Speichel und zum zweiten durch einen direkten Ionenaustausch.

Der Speichel verhindert normalerweise innerhalb seines großen Wirkungs- und Aufgabenbereiches die Auflösung des im Zahnschmelz eingelagerten Hydroxylapatites und schützt ihn vor äußeren Einwirkungen. Darüberhinaus soll er durch die Abnützung und besonders primär durch Karies freigelegte Schmelzoberflächen immer wieder mit einer Schicht aus Hydroxylapatit abdecken. Diese Funktionen und seine chemische und physikalische Beschaffenheit werden jedoch durch quantitative Fluormengen günstig bzw. ungünstig bei einem Defizit beeinflusst. Bei genügender Fluorzufuhr wird z.B. die Viskosität des Speichels erhöht, was eine vermehrte Hydroxylapatitbildung ermöglicht, während umgekehrt bei abnehmender Viskosität die Geschwindigkeit der an den von Karies angegriffenen Zähnen zu bildenden Deckschicht abnimmt; die "Kariesangriffs-

geschwindigkeit" nimmt dabei jedoch zu (K n a p p w o s t).

Die dritte Wirkung des Fluors ist ein verstärkter Austausch von O H - Jonen gegen Fluor - Jonen im Kristallaufbau des Zahnschmelzes. Die dabei entstehenden Fluorhydroxylapatite sind langsamer löslich und kariesresistenter.

Diese kurzen Darlegungen mögen zeigen, daß das Element Fluor für die Bildungs- und Wachstumsperiode der Zähne sowie für den Zustand des bleibenden Gebisses von großer Bedeutung sind. Die Kariesfrequenz möglichst klein zu halten wird daher nur dann gelingen, je eher in einem entstehenden und wachsenden Organismus das Defizit an Fluor durch exogene Zufuhr ausgeglichen wird.

Die erfreulichen Ergebnisse einer teils künstlichen und teils durch hohen Fluorgehalt des Wassers natürlichen Kariesprophylaxe sind aus einer großen Anzahl von Mitteilungen besonders aus Amerika und anderen europäischen Ländern ersichtlich und bekannt. Als Beispiel seien die ersten statistischen Untersuchungen über die Korrelation der Kariesfrequenz und der täglich zugeführten Fluormenge von D e a n und dessen Mitarbeitern aus U S A an über 7 000 untersuchten Schulkindern angeführt. Die aus den Arbeiten von D e a n entnommenen sog. Kariesreduktionszahlen zeigen eindeutig die Abhängigkeit der Kariesfrequenz vom Fluorgehalt des Trinkwassers.

Tab.16: Abhängigkeit der Kariesfrequenz vom Fluorgehalt des Trinkwassers.

Fluorgehalt des Trinkwassers	Reduktion der Kariesfrequenz gegenüber einem Trinkwasser mit weniger als 0,1 mg F/l
0,5 mg F/Liter	47 %
1,0 mg F/Liter	65 %
1,5 mg F/Liter	70 %
2,0 mg F/Liter	72 %

Interessant und zugleich ein deutlicher Beweis für die Möglichkeit der Kariesverminderung durch Fluor sind die Ergebnisse der Newburgh - Klingston Studie: Im Mai 1945 wurde in der Stadt Newburgh (N.Y.) das Trinkwasser auf einen Fluorgehalt von 1,2 mg/l eingestellt. Die Stadt Klingston, die bei vergleichenden Voruntersuchungen den gleichen Kariesbefall der Bevölkerung aufwies wie in Newburgh, diente als Vergleich. Schon nach 4 Jahren stellte man einen deutlichen Unterschied der Kariesfrequenz fest. Tabelle 17 zeigt einen kurzen Überblick der errechneten Zahlenwerte.

Tab.17: Rückgang der Karies in Newburgh (USA) 4 Jahre nach einer Trinkwasserfluorierung mit 1,2 mg/l

Alter der untersuchten Personen	Rückgang der Kariesfrequenz
6 jährige Kinder	78 %
7 " "	56 %
8 " "	42 %
9 " "	39 %
10 " "	31 %
11 " "	27 %
12 " "	26 %

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung sind zwei, bereits oben erwähnte Tatsachen zu ersehen. Einmal sind die Ergebnisse der Kariesprophylaxe umso günstiger, je früher in der Entwicklungszeit mit einer Fluorzufuhr begonnen wurde. Desweiteren ist die Kariesverminderung um etwa 1/4 auch noch bei den bleibenden Zähnen der älteren Kinder möglich und erreichbar.

Trotz dieser positiven Ergebnisse kann man sich in Europa und besonders in Deutschland nur langsam und zögernd zu einer wirklich erfolgreichen Kariesprophylaxe durch Fluorzufuhr entschließen. Diejenigen Städte aber, die sich durch Trinkwasserfluorierung zu einer Prophylaxe entschlossen, können ebenfalls von ähnlichen Ergebnissen wie in der USA berichten.

Die 85 000 Einwohner zählende Stadt Norrköping gelang es bereits nach 3 Jahren bei 8 - 10 jährigen Kindern eine Reduzierung der Kariesfrequenz um 18,3 %, nach 4 Jahren um 30,6 % und nach 5 Jahren um 40,2 % zu erreichen. Aus Kassel - Wahlerhausen - die erste deutsche Stadt mit Trinkwasserfluorierung - sprechen die ersten Berichte von einer 50 %igen Kariesreduktion. Die Reihe der guten Erfahrungen und Ergebnisse aus anderen Ländern und Städten ließe sich lange fortsetzen. Diese wenigen Beispiele dürften jedoch genügen, die Bedeutung des Elementes Fluor für die Kariesbekämpfung und die Erfolge einer zusätzlichen Fluorzufuhr zu zeigen.

Wenn auch untersuchungstechnische und statistische Fehlermöglichkeiten zu berücksichtigen sind, so findet man trotzdem die aus allen Teilen der Welt stammenden Beobachtungen und Ergebnisse einer zusätzlichen Fluorzufuhr bei der Bevölkerung durch Tabletten oder mit Trinkwasser so einheitlich und übereinstimmend, daß an deren Richtigkeit keine Zweifel bestehen können. Die Kariesfrequenz nimmt mit zunehmendem Fluorgehalt des Trinkwassers ab, solange die zugeführten Mengen innerhalb der physiologischen Wirkungsbreite liegen. An der eminenten Bedeutung des Fluors als Kariesprophylaktikum dürften keinerlei Zweifel mehr bestehen. In der gesamten in- und ausländischen Literatur gibt es im übrigen keine einzige über ein Versagen der Kariesprophylaxe mit Fluor berichtende Arbeit.

Bei objektiver Betrachtung des Problems einer Kariesprophylaxe mit Fluor kann man die Gefahren und das Vor- kommen von Fluorschädigungen nicht bestreiten. Allein auf Grund der Tatsache, daß Fluor vor Bekanntwerden der Bedeutung für normale Zahnbildung und Kariesresistenz als Pflanzeninsektizid verwendet wurde, brachte man einer Kariesprophylaxe mit Fluor großes Mißtrauen entgegen. Durch akute, mitunter sogar tödlich verlaufende Fluorvergiftungen mit Flußsäure in der Glas- und Aluminiumindustrie wurde dieses Mißtrauen noch verstärkt. Weitere Vergiftungen kamen durch die schon erwähnten auf Fluorverbindungen aufgebauten Insektizide und Konservierungsmittel für Holz, Leder und zum Teil auch für Lebens-

mittel. Die tödliche Dosis wird allgemein mit 5-10 gr angegeben, wobei die toxische Wirkung mit dem Kalkentzug durch Fluoride zu erklären ist. Gewerbevergiftungen von mehr als 20 mg pro die verursachen Dentalfluorose, in schweren Fällen Knochenveränderungen wie Osteoporose, Exostosen, Osteosklerose und Verknöcherungen. Berichte über experimentelle und schon durch physiologische Dosen verursachte Fluorschädigungen sind mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten, da sie in den meisten Fällen nach genauer Untersuchung auf sehr hohen und unphysiologischen Dosen beruhen.

Bei der Kariesprophylaxe werden diese Mengen nicht im entferntesten erreicht, da man bereits mit einer Dosis von 1 mg täglich eine deutliche Kariesverminderung erreichen kann und das Optimum der Fluorwirkung schon bei 2 mg täglich liegt. Höhere Dosen werden daher infolge keiner Steigerungsmöglichkeiten erst gar nicht verabreicht.

W e s p i bezeichnet die praktisch einzige Fluorschädigung durch Überdosierung den "gefleckten Schmelz" als besonders glücklichen Umstand, da er gesundheitlich - abgesehen vom kosmetischen Effekt bei weiblichen Individuen - ohne Bedeutung ist. Das leichte Erkennen einer Fluorüberdosierung ohne ernsthafte gesundheitliche Schädigungen läßt das Element Fluor als Kariesprophylaktikum besonders geeignet erscheinen.

Kassandrarufe wegen eventueller Fluorschäden durch eine allgemeine Kariesprophylaxe können durch die grossen und vielseitigen Erfahrungen amerikanischer Ärzte ungehört verhallen. Auch durch eingehende und exakte Untersuchungen von S c h l e s i n g e r, O v e r t o n, C h a s e u.a. konnten keinerlei Schädigungen vorallem an Kindern durch zusätzliche Fluoraufnahme festgestellt werden trotz der polaren Wirkung des Fluors, die wie bei den meisten Stoffen bei Mengen unterhalb der physiologisch-therapeutischen Breite liegend effektlos und darüberliegend toxisch sind.

Auf die Frage nach einer kropffördernden und kropferzeugenden Wirkung des Fluors sei jedoch etwas näher

eingegangen, da ihre Antwort gerade in Süddeutschland mit endemischem Kropfvorkommen immer wieder zur Diskussion steht. Nach G o r d o n o f f, M i n d e r, W e s p i u.a. ist ein gewisser Antagonismus zwischen Fluor und Jod sicher vorhanden. Daß es sich aber bei diesem Fluor-Jod- Antagonismus in der Hauptsache um eine Dosierungsfrage handelt geht aus zahlreichen Untersuchungen hervor. W e s p i fand eine schilddrüsenhemmende Wirkung des Fluors erst bei einer Tageszufuhr von über 5 mg. K o r r o d i, W e g m a n n, G a l l e t t i, H e l d, L e v i, S i l b e r s t e i n u.a. fanden bei einer täglichen Zufuhr von 1 mg Fluor keinerlei negative Wirkung auf die Schilddrüsen. L a u e n e r fand bei Schulkindern der Stadt Bern nach 3jähriger Kariesprophylaxe mit Fluortabletten ebenfalls keinerlei Beeinflussung der Schilddrüsen. Vergleichsuntersuchungen an Neugeborenen von W e s p i ergaben ebenfalls keinerlei Beeinträchtigung der strumaprophylaktischen Wirkung von Fluor-Vollsalz im Gegensatz zum Vollsalz allein. In Amerika sind die Verhältnisse so, daß derartige Fragen in diesem Zusammenhang fast gar nicht zur Diskussion stehen, obwohl sie gerade dort wegen der von einer Kariesprophylaxe erfaßten nahezu an 30 Millionen Menschen grenzenden Zahl aktuell und bedeutend wären. Bei einer für die Kariesprophylaxe vorgesehenen Dosierung von 2 mg ist daher mit Sicherheit eine strumigene Wirkung auf die Schilddrüse so gut wie ausgeschlossen.

Bei der Erwägung der Einführung einer Kariesprophylaxe mit Fluor tritt uns aber fast die gleiche Problematik wie bei der Prophylaxe der Jodmangelstruma entgegen. In beiden Fällen sind es durch unzureichende Zufuhr der dafür verantwortlichen Elemente organisch bedingte Krankheitserscheinungen, worunter gebietsweise manchmal die Bevölkerung in einem großen Prozentsatz zu leiden hat. Eine engläufige Parallelität in Bezug auf Genese, Frequenz und Qualität der Krankheitserscheinungen werden nämlich von den mit der täglichen Nahrung aufgenommenen Mengen der betreffenden Elemente bestimmt. Bei der Diskussion

über die Durchführung einer Kariesprophylaxe kann man daher auf die in den vergangenen Jahrzehnten bei der Strumaprophylaxe besonders in der Schweiz gesammelten Erfahrungen zurückgreifen und auswerten. Allgemeinergeben sich dabei für die Einführung einer Prophylaxe zur Bekämpfung einer in weiten Kreisen der Bevölkerung auftretenden Erkrankung folgende Grundsätze:

1. Die Prophylaxe muß die Gefahr einer Überdosierung weitgehend ausschließen.
2. Die Prophylaxe soll möglichst weite Kreise der Bevölkerung erfassen.
3. Die Zufuhr der fehlenden Stoffe soll möglichst kontinuierlich sein.
4. Die Kosten sollen finanziell tragbar sein und wesentlich unter den durch die betreffenden Erkrankungen verursachten Ausgaben liegen.

Die Erfüllung dieser Forderungen ist ein Wertmesser der verschiedenen Prophylaxemöglichkeiten.

Bislang ist die meist angewandte Art der Kariesprophylaxe die Trinkwasserfluorierung. Dabei werden 1 mg Natriumfluorid oder Natriumfluorsilikat pro Liter zugesetzt. Die Vorteile dieser Art der Kariesprophylaxe liegen in einer annähernd gleichmäßigen über den ganzen Tag erfolgenden Fluorzufuhr und in einem gleichmäßigen Fluor-Blutspiegel, da nach K n a p p w o s t der kariesprophylaktische Effekt des Fluors u.a. von einem gleichmäßigen Fluor-Blutspiegel abhängig ist. Die Trinkwasserfluorierung stellt außerdem eine sog. stille, vom Willen und der Aufmerksamkeit des einzelnen Individuums unabhängigen und kontinuierlichen Prophylaxe dar. Aber schon aus rein technischen Gründen ist diese Art der Prophylaxe in Bayern vielerorts nur schwer möglich, da ziemlich große Teile der Bevölkerung infolge fehlender finanzieller Mittel und technischer Schwierigkeiten nicht an eine zentrale Wasserversorgung angeschlossen sind und daher von dieser Prophylaxe nicht erfaßt werden können.

Anders sind die Verhältnisse bei der Prophylaxe mit Natrium-Magnesium- oder Calciumfluoridtabletten. Der Vorteil gegenüber der Trinkwasserfluorierung besteht in der Erfassung größerer Teile der Landbevölkerung. Nicht unerhebliche Nachteile aber sind einmal die ungleichmäßige, eher stoßweise Fluorzufuhr während des Tages und zum anderen die vom Willen des Einzelnen abhängige Durchführung der Prophylaxe. Gerade die Landbevölkerung wird hier nachlässig sein, was auch von den Versuchen einer Kropfprophylaxe mit Jodtabletten bekannt ist. M a r t i u s berichtet von analogen Beobachtungen von einer Kariesprophylaxe mit Fluortabletten an der Universitäts-Frauenklinik in Tübingen. Trotz Verteilung größerer Mengen von Fluortabletten und genauen Anweisungen an die von der Schwangerenfürsorge betreuten Mütter nahm nur eine ganz kleine Anzahl einigermaßen regelmäßig die verabreichten Tabletten. Meistens wurden sie zu Hause in einen Schrank gelegt und später weggeworfen. Logischerweise ist außerdem von einem sich gesund fühlenden Menschen eine Zeit seines Lebens andauernde Tabletteneinnahme kaum zu erwarten. Gerade aber von einer kontinuierlichen Zufuhr sind die Erfolge der Karies- und Strumaprophylaxe abhängig. Der dritte schwerwiegende ^Nachteil dieser Art der Kariesprophylaxe ist die Gefahr einer Überdosierung, da bei der Tablettenverteilung aus organisatorischen Gründen jeweils größere Mengen ausgegeben werden müßten. Außerdem kann man die Beobachtung machen, daß Kinder diese manchmal bonbonartigen, teils gut schmeckenden Tabletten oft sehr gerne und im Übermaß einnehmen.

Auf die Kariesprophylaxe mittels Kaugummi und Zahnpasta sei ebenfalls infolge keiner generellen Erfassung der Bevölkerung und damit verbundener Nachteile nicht näher eingegangen.

H.J.W e s p i in Arau (Schweiz) wurde daher durch die erwähnten Nachteile der verschiedenen Arten der Kariesprophylaxe und auf der anderen Seite durch die guten Erfolge der Strumaprophylaxe mit Hilfe von jodiertem Kochsalz veranlaßt, denselben Weg auch für die Kariesprophylaxe

zu gehen. W e s p i schuf für diesen Zweck das sog. Fluor-Vollsalz mit einem Zusatz von 10 mg/kg Jodkalium und 200 mg pro kg Natriumfluorid. Für die Festlegung der Fluordosierung ging man ebenso wie bei der Joddosierung von der Tatsache aus, daß auch "scharfe" Esser täglich nicht mehr als 20 gr Salz zu sich nehmen. Die Fluoraufnahme beträgt in diesen extremen Fällen täglich 1,8 mg; diese Dosis, die von normalen Essern nicht erreicht wird, liegt immer noch innerhalb der physiologischen Dosierungsbreite des Fluors.

Die Vorteile der Kariesprophylaxe mit Fluor-Vollsalz sind demnach folgende:

1. Durch eine Fluorzufuhr über das Speisesalz ist eine Überdosierung ausgeschlossen, da der Mensch täglich 20 gr Salz normalerweise nicht zu sich nimmt. Infolge keinerlei Mithilfe und Aufklärung des Einzelnen ist die Kochsalzfluorierung besonders für die "stille" Prophylaxe geeignet.
2. Die Kariesprophylaxe mit Fluor-Vollsalz kann ohne größeren organisatorischen Aufwand weiteste Bevölkerungskreise erfassen, wenn z.B. die Salinen für bestimmte Gegenden ausschließlich fluoriertes Kochsalz zu liefern angehalten würden. Dies würde wiederum der "stillen" Prophylaxe entsprechen, wie sie in der Schweiz seit 30 Jahren zur Strumaprophylaxe mit Vollsalz synchron seit kurzer Zeit im zunehmenden Maße auch zur Kariesprophylaxe mit Fluor-Vollsalz angewandt wird.
3. Die Fluorzufuhr erfolgt mit diesem Verfahren etwa annähernd gleichmäßig über den ganzen Tag.
4. Durch gleichzeitige Jodierung und Fluorierung des Speisesalzes wird jede Gefahr einer eventuellen strumigener Schilddrüsenwirkung unmöglich gemacht.

Damit könnte man die Hoffnung verbinden, daß man durch allmähliche Erkenntnis der durch Karies verursachten gesundheitlichen und volkswirtschaftlichen Schäden

und Belastungen die Bevölkerung und vorallem maßgebliche Stellen vom Wert und von der Bedeutung einer Kariesprophylaxe überzeugen und der nicht im geringsten ausreichenden Strumaprophylaxe in Süddeutschland den Weg ebnen kann.

W e s p i konnte bereits 1 Jahr nach der Einführung des Fluor-Vollsalzes dessen Wirksamkeit durch die Bestimmung des Fluorgehaltes in spontan ausgestoßenen Milchzähnen von Kindern vor und nach der Prophylaxe zeigen. Die Ergebnisse waren deutlich verschieden und sprachen eindeutig für die Fluor-Vollsalz-Prophylaxe. Die höchsten Fluorwerte der Zähne wiesen bei dieser Untersuchung die bereits intrauterin über die Mutter mit ausreichend Fluor versorgten Kinder auf.

Für eine Kariesprophylaxe mit Fluor in Bayern gelten genau die gleichen Voraussetzungen wie für die Strumaprophylaxe. Die Basis der Kariesprophylaxe ist daher eine allgemeine Untersuchung des Trinkwassers auf den Fluorgehalt; denn nur auf Grund genauer Kenntnis der Höhe des Gehaltes an Fluor sind die Gründe einer Kariesprophylaxe gerechtfertigt und Fluorschädigungen durch Überdosierungen vermeidbar. W e s p i kommt nach genauen Untersuchungen zu der Ansicht, daß bei einem Trinkwasser-Fluorgehalt über 0,6 mg/l von einer Fluor-Vollsalz-Prophylaxe abgesehen werden sollte.

In Bayern wurde aber bisher nur an einigen Orten der Fluorgehalt des Trinkwassers bestimmt. 1953 wurde das Trinkwasser der Stadt München untersucht und ein Fluorgehalt von nur 0,1 mg/l gefunden. Q u e n t i n fand ebenfalls 1937 und 1953 nur einen Fluorgehalt von nur 0,114 mg/l bzw. 0,115 mg/l. Im Wasser der Stadt Nürnberg schwanken die Werte zwischen 0 mg/l (Veldensteiner Forst) und 0,2 mg/l (Wasserwerk Erlenstegen). Die folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick über die bisher bekannten Fluorwerte.

Tab.18: Die bisher bekannten Fluorwerte in
Bayerischen Gewässern.

(Die Werte wurden freundlicherweise z.T. vom
Bayerischen Staatsministerium des Innern
zur Verfügung gestellt, z.T. sind sie einer
Arbeit von K.E.Q u e n t i n entnommen).
(Münch.Med.Wschr.1952, S.495).

Stadt München:

Leitungswasser 1937	0,114 mg
Leitungswasser 1951	0,115 mg
Leitungswasser 1953	0,1 mg

Stadt Nürnberg:

Ranna Wasser (Veldensteiner Forst)	0,10 mg
Wasserwerk Erlenstegen	0,17 mg
Wasserwerk Ursprung	0,20 mg

Flußwasser:

Amper bei Fürstenfeldbruck	0,10 mg
Isar bei Bad Tölz	0,17 mg
Weißach bei Bad Kreuth	0,20 mg

Trinkwasser:

Kreither Trinkwasser	0,220 mg
Oberammergauer Trinkwasser	0,290 mg

Mineralwasser:

Oswaldquelle Kondrau (Opf.)	0,16 mg
Rakoczyquelle Bad Kissingen	0,19 mg
Maxbrunnen Bad Kissingen	0,21 mg
Schwefelquelle Seeon (Obb.)	0,27 mg
Bad Bocklet/Bad Kissingen	0,28 mg
Jodquelle Bad Sulzbrunn (Allg.)	0,31 mg
Pandurquelle Bad Kissingen	0,50 mg
Kreuzquelle in Bad Kreuth	2,20 mg
Wilhelminaquelle Bad Wiessee	2,60 mg
König Ludwig III.Quelle bei Bad Wiessee	2,90 mg
Therme Füssing (Ndby.)	4,90 mg

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, weisen nur einige Mineralquellen einen höheren Fluorgehalt als die übrigen Gewässer auf. Die Quellen mit einem Fluorgehalt über 2 mg/l werden jedoch zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung nicht benützt, was daher die Vermutung zuläßt, daß in Bayern nur ganz wenige Orte einen über 0,6 mg/l liegenden Fluorgehalt des Trinkwassers aufweisen dürften. Für Bayern ist gerade deshalb eine Kariesprophylaxe wünschens- und erstrebenswert. Trotzdem sind aber vor Einführung des Fluor-Vollsalzes Untersuchungen des Trinkwassers auf den Fluorgehalt in allen Orten mit einer zentralen Wasserversorgung notwendig. In der Annahme, daß auch die vielen ländlichen Brunnen keinen höheren Fluorgehalt aufweisen, wird man sich mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit kaum täuschen. Die oben erwähnten vorzunehmenden Untersuchungen werden aber erst durch Anweisung von Seiten der Gesundheitsämter möglich. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse der Fluorbestimmungen im Münchner und Nürnberger Trinkwasser kann in diesen Städten sofort mit der Einführung des Fluor-Vollsalzes begonnen werden.

VII. Zusammenfassung

An Hand von Untersuchungen über die Strumafrequenzen bei Neugeborenen und deren Mütter sowie durch Befragung über den Jodsalzverbrauch bei insgesamt 3265 Frauen in den einzelnen Abteilungen der I. Universitäts-Frauenklinik in München wird auf die unzulängliche Strumaprophylaxe hingewiesen.

Auf Grund der Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß 21 % der in einem bestimmten Zeitraum untersuchten Neugeborenen mit einer Struma congenita zur Welt kamen und 25 % eben dieser Mütter wiederum eine Struma aufwiesen.

Die Häufigkeit der angeborenen Neonatenstrumen ist bei Kindern, deren Mütter ebenfalls eine Struma haben, doppelt so groß als bei Neugeborenen, deren Mütter keine Struma haben.

Die Häufigkeit der kindlichen Strumen ist bei diffusen mütterlichen Strumen am geringsten und nimmt bei nodösen und großen Strumen zu.

Die Siedlungsgröße ist umgekehrt proportional der Strumahäufigkeit bei Erwachsenen und Kindern, d.h. die Anzahl der Strumen ist in Ortschaften mit weniger als 1 000 Einwohnern am größten und nimmt mit der Größe des Wohnortes ab.

Neugeborene von Mehr- und Vielgebärenden bringen weiterhin häufiger eine Struma congenita mit zur Welt als Kinder von Erstgebärenden.

Kinder mit einer Struma congenita haben ferner ein größeres Geburtsgewicht als Neugeborene ohne Schilddrüsenvergrößerung.

Zwischen Alter der Mutter, Geschlecht des Kindes, zwischen Schwangerschaftsdauer und entbindenden geburtshilflichen Operationen bestehen keine Zusammenhänge.

Da die endemische Struma in Süddeutschland durch Jodmangel bedingt ist, ergibt sich für die Prophylaxe der Jodmangelstruma die Notwendigkeit einer täglichen Jodzufuhr von 100 - 200 μ g pro Tag. Das wird am einfachsten erreicht durch Jodierung des Speisesalzes mit 10 mg KJ pro kg, da dieses Verfahren auch für sozial schlechter gestellte Bevölkerungskreise finanziell tragbar ist. Auf Grund der großen Erfahrungen in der Schweiz während der bereits seit 30 Jahren bestehenden Strumaprophylaxe ist diese Methode ausserdem die sicherste, einfachste und am ehesten Erfolg versprechende Art der Strumaprophylaxe. Das gilt sowohl für die Struma congenita als auch für die Erwachsenenstruma.

Das Element Fluor wirkt, - auf den letzten Teil der Arbeit bezugnehmend - auf alle Entwicklungs- und Zustandsperioden der Zähne kariesprophylaktisch. Bei einer zugesetzten Menge von 200 mg Natriumfluorid pro kg ist die Gefahr einer Fluorschädigung praktisch überhaupt nicht möglich. Die Durchführung dieser Prophylaxe geschieht am besten und zweckmässigsten mit Hilfe des Fluor-Vollsalzes. Dadurch

wird ebenso wie bei der Strumaprophylaxe eine annähernd gleichmässige Verteilung der Fluor- und Jodaufnahme während des Tages sowie eine weitgehende Erfassung großer Bevölkerungskreise ermöglicht.

Die Bemühungen der Bayerischen Berg- Hütten- und Salzwerke um die Herstellung und Einführung eines mit Fluor und Jod angereicherten Speisesalzes sind sehr begrüssenswert. Auf Grund der bisherigen Untersuchungen in Bayern in Bezug auf Jod- und Fluorgehalt der Nahrungsmittel und des Wassers, die mit einigen Ausnahmen durchwegs erheblich unter der physiologischen Norm liegenden Werte ergaben, wohl berechtigt. Die Einführung einer wirksamen Struma- und Kariesprophylaxe mit Fluor-Vollsalz ist ausserdem auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse letztlich eine notwendige Forderung.

VIII. Literaturverzeichnis.

1. J. B a u e r: Zur Prophylaxe des endemischen Kropfes, Med. Kl., 50. Jahrg., Nr. 50, 16. Dez. 1955, S. 2104-2108.
2. J. B a u e r u. H. W a g n e r: Der Kropf, ein soziales Problem. Endokrinologie, 18. Band, Heft 3/4 1951, Heft 5/6 1951.
3. J. B a u e r: Der kindliche Kropf und seine Verhütung. Med. Kl. Nr. 16, 18. April 1952, 47. Jahrg., S. 530.
4. Ciba Zeitschrift Nr. 53: Das Jod. Baden 1952, Band 5.
5. H. D e n n i g: Über den einfachen Kropf und die Hyperthyreose. Schweiz. Ärzteblatt. 4. Jahrg., Heft 6 1949.
6. W. E r f u r t h: Beitrag zum Verlauf der kindlichen Strumen und zum Auftreten des Neugeborenenkropfes in Südhthüringen. 6. Jahrg., Heft 45, S. 1291.
7. E. F r i t s c h e: Radikale Kropfoperation und Kropfprophylaxe. Schweiz. Med. Wschr. 81. Jahrg., 1951. Nr. 30, S. 718.
8. B. F r a e n k e l: Anatomische Kontrolle der Jodprophylaxe des endemischen Kropfes im Kanton Bern 1946 - 1950. Inaug.-Diss. Bern 1951.
9. P. K ü h n e: Der Jodbedarf bei verschiedenen Funktionsformen der Schilddrüse. Ärztl. Wschr., 10. Jahrg. Heft 40, 1955, Berlin.
10. H. K u t s c h e r a - A i c h b e r g e r: Die Bedeutung des Jodes für die Gesundheit in unseren Alpenländern. Wien. Med. Wschr. 104. Jahrg. 1954, Nr. 39, Seite 777 - 781.
11. H. K o p f: Neuere Behandlungsergebnisse kropfbehaffteter Neugeborener und Schulkinder in Österreich. Wien. Kl. Wschr., 66. Jahrg. 1954, Nr. 6, S. 96 - 98.
12. G. M a r t i u s: Die Struma congenita. Archiv f. Gynäkologie. Bd. 182, S. 587 - 601. (1953).
13. J. B. M a y e r u. A. H e m m e r: Die Embriopathia Thyreotica. Archiv f. Kinderhkl. Stgrt., Band 153, Heft 1/2, 1956.
14. Th. N a e g e l l i: Kropf und Hyperthyreosefragen. Tübingen 12. April 1952, Nr. 15.

15. M. R i c h a r d: Physiologie und Pathologie des Jodstoffwechsels. Schweiz. Med. Wschr. 82.Jahrg.1952, Nr. 42, S. 1073.
16. M. R i c h a r d: Erfahrungen an 7 000 Schilddrüsenoperationen. Helv. Chir. Acta. Vol.20,1953. Fasc.1, pag. 10 - 36.
17. M. R i c h a r d: Die Struma als Mangelkrankheit. Wien. Med. Wschr. 102.Jahrg.1952, Nr. 26/27.S.511-519.
18. M. R i c h a r d: Pathogenese und Prophylaxe der endemischen Struma. Schweiz. Rundschau f. Med.,40.Jahrg., Nr. 30, 623 - 626. 26. Juli 1951.
19. H.- M. S c h a m a u n: Patholog.-anatom. Untersuchungen über die Struma congenita im Kanton Aargau 1940-1951. Helv.Paed.Acta. Vol.9 (1954), Fasc.6, p.455 - 475.
20. H.- M. S c h a m a u n u. Th. B a u m a n n: Über die Behandlung der Struma congenita mit Thyroxin "Roche". Helv. Paed.Acta. Vol.9 (1954), Fasc.6, p. 449 - 454.
21. B. W a l t h a r d: Über den Rückgang der Kropfendemie im Kanton Bern, insbesondere der Struma congenita. Schweiz. Med.Wschr.,82.Jahrg.1952, Nr. 15, S. 423.
22. F.H e n k e u. O.L u b a r s c h: Handb. d. spez.patholog. Anat. u. Histologie. Verl.Jul.Springer, Berlin 1926.
23. H.J. W e s p i: Ursachen, Entstehung und Verhütung des endemischen Kropfes. Münch.med.Wschr., 98.Jahrg.1956, Nr.35, S. 1150 - 1157.
24. H.J. W e s p i: Untersuchungen über das Vorkommen und die Verhütung des Neugeborenenkropfes im Einzugsgebiet des Krkh. Frauenfeld. Schweiz. Med. Wschr.,78.Jahrg.1948, Nr. 6, S. 130.
25. H.J. W e s p i - E g g e n b e r g e r: Schilddrüsenhemmende Stoffe und endemische Struma. Schweiz.Med.Wschr. 76. Jahrg.1946, Nr.35, S. 801.
26. H.J. W e s p i - E g g e n b e r g e r: Die Prophylaxe des endemischen Kropfes. Wien.Kl.Wschr.,62.Jahrg.(1950) Nr. 2/3.
27. S t a n b u r y, B r o w n e l l: Zit.nach R i c h a r d¹⁸.
28. M c. C l e n d o n: Zit. nach E r f u r t h⁶.

29. A s c h o f f, H u s s und B a a d e r : Zit. nach H.- M. S c h a m a u n¹⁹.
30. B a u h o f e r, P a s c h o l d, F i s c h e r, B e r a r d und D u n e t : Zit. nach J.B.M a y e r¹³.
31. B e h r e n s, K l i n g e r, und E u g s t e r : Zit. nach H.- M. S c h a m a u n¹⁹.
32. D e Q u e r v a i n, L i n k e, H o f f, J a n s e n, B r e i t n e r, v.F e l l e n b e r g, O'S h e a und R e i t h : Zit. nach M. R i c h a r d¹⁷.
33. G u g g i s b e r g, L a u e n e r, D i e t e r l e, H i r s c h f e l d : Zit. nach H.J. W e s p i - E g g e n b e r g e r²⁶.
34. M a r i n e, K i m b a l l und D i e n d o m e d a s : Zit. nach C i b a - Z e i t s c h r i f t⁴.
35. S t o e k e l : Zit. nach G. M a r t i u s¹².
36. V. G o r l i t z e r v. M u n d y : Über Schilddrüsenbehandlung mit Halogenen. Med. Klin. Nr.27, 47. Jahrg., 4. Juli 1952, S.911 - 914.
37. H. K r u s e : Zur Bekämpfung der Zahnkaries durch Trinkwasserfluorierung. Dt.med.Journal, 5.Jahrg. Berlin, 25. Juni 1954, Heft 13/14.
38. A. K n a p p w o s t : Zur Kariesprophylaxe mit Fluor. Dt.med.Wschr. 81.Jahrg. Stgrr., 20.Januar 1956, Nr.3, Seite 92 - 94.
39. A. K n a p p w o s t : Grundlagen der Resistenztheorie der Karies mit einem Beitrag über die karieshemmende Wirkung peroraler Fluorgaben. Dt.Zahnärztl.Zeitschr. 7.Jahrg. 1952, Heft 12, Seite 670 - 680.
40. A. K n a p p w o s t und A. E f f i n g e r : Experimentelle Untersuchungen zur Resistenztheorie der Karies. Dt. Zahnärztl.Zeitschr. 11.Jahrg., Münch. 15. Juni 1956, Heft 12.
41. H. K o r r o d i, T. W e g m a n n, P. G a l l o t t i, H.R. H e l d : Sind bei der Kariesprophylaxe mit Fluor Rückwirkungen auf die Schilddrüse zu erwarten? Schweiz. Med. Wochschr., 25.Jahrg. 1955, Nr.42, Seite 1 016.

42. G. M a r t i u s : Gutachterliche Äußerung zur Herstellung und Einführung von Fluor-Jod-Salz in Bayern. München, 16.Juli 1956.
43. H.J. S c h m i d t : Fluor und Inkretsystem. Dt.Zahnärztl. Zeitschr., 8.Jahrg., Münch. 15. Juli 1953, Heft 14.
44. H.J. S c h m i d t : Weg und Bedeutung des Hochleistungselementes Fluor. Dt. Zahnärztl. Zeitschr. Stgrt. 1952, Heft 4, Seite 100.
45. H.J. S c h m i d t : Neuere Erkenntnisse über das Fluorproblem. Dt. Zahnärztl. Zeitschr. 7.Jahrg., 1.März 1952, Heft 5.
46. H.J. S c h m i d t : Frauenarzt und Kariesprophylaxe. Münch.Med.Wschr., 96.Jahrg.1954,Nr.11,S.297 - 298.
47. H.J. S c h m i d t : Fluorstoffwechsel : Dt.Dent. Zeitschr., Heft 6, 6.Februar 1952.
48. Th. S p r e t e r v. K r e u d e n s t e i n : Über die Kariesprophylaxe mit Fluor. Archiv f. Kinderhkl., Band 150, Heft 3, Seite 212 - 221. Stgrt. 1955.
49. H.J. W e s p i : Fluorprophylaxe der Zahnkaries mit paketiertem Fluor - Vollsatz. Aarau 30.Dez.1953.
50. H.J. W e s p i : Besteht ein Antagonismus zwischen Jod und Fluor? Schweiz. Rundschau f. Med. 43. Jahrg., Nr. 28,S. 616 - 623. 15.Juli 1954.
51. H.J. W e s p i : Fluor - Jodsatz zur Karies- und Kropfbekämpfung. Schweiz. Med. Wchschr., 84.Jahrg., 1954,Nr.30, Seite 885.
52. H.J. W e s p i : Fluor - Vollsatz zur Karies- und Kropfbekämpfung. Basel/Stgrt. 1956.
53. Z y m a - B l a e s A G : Kariesbekämpfung durch Fluor, zusammengestellt von der wissenschaftl. Abteilung. Münch. März 1956.
54. J.M. E a g e r s, K a y, H a m m e r, D e a n, R i c c i und W i l s o n : Zit. nach A. K n a p p w o s t u. A. E f f i n g e r⁴⁰.
55. G a l l e t t i, H e l d, L e v i und S i l b e r s t e i n : Zit. nach A. K n a p p w o s t³⁹.
56. S c h l e s i n g e r, O v e r t o n und C h a s e : Zit. nach H.J. W e s p i⁵².
57. Q u e n t i n : Zit. nach G. M a r t i u s⁴².

Lebenslauf
=====

Am 13. November 1932 wurde ich in Lam/Ndb. als Sohn des Bäckermeisters Hans Moser und dessen Ehefrau Fanny geboren. Noch im gleichen Jahr übersiedelten meine Eltern nach Teublitz, wo ich die Volksschule besuchte. Infolge der Kriegswirren wurde mein an der Oberrealschule in Regensburg 1944 begonnenes Studium unterbrochen und konnte es erts 1946 daselbst am Humanistischen Gymnasium fortsetzen. Im Internat der "Regensburger Domspatzen" legte ich dann 1953 mein Abitur ab.

Im gleichen Jahr begann ich an der medizinischen Fakultät der Universität München Medizin zu studieren und legte im Frühjahr 1956 an der Universität in Erlangen die ärztliche Vorprüfung ab. Das medizinische Staatsexamen beabsichtige ich in München abzulegen.

Am Schluß der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. med. W. B i c k e n b a c h, für die Übernahme des Referates zu danken.

Besonders bedanken darf ich mich auch bei Herrn Privatdozent Dr. med. Gerhard M a r t i u s für die Überlassung des Themas, für die freundlichen Hinweise und die wertvolle Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit.



